

НАУКА і ОБОРОНА

№ 1'2026

Щоквартальний науково-теоретичний та науково-практичний журнал

Видається з 1994 р.

Головний редактор

Артамощенко Вадим Станіславович, доктор військових наук, доцент, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-7734-4210

Редакційна колегія

- Вайсманн Мікаель, доктор філософії, Шведський університет оборони, Швеція, ORCID: 0000-0001-5426-8238
- Гаврилко Євген Володимирович, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, ORCID: 0000-0001-9437-3964
- Гаруст Юрій Віталійович, доктор юридичних наук, професор, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0001-5450-4368
- Карабин Василь Васильович, доктор технічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна, ORCID: 0000-0002-8337-5355
- Кегель Джон Бартон, Академія оборони Нідерландів, Нідерланди, ORCID: 0009-0000-3189-7509
- Коваль Михайло Володимирович, доктор військових наук, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-2130-2548
- Комаров Володимир Сергійович, доктор військових наук, професор, Науково-дослідний інститут військової розвідки, Україна, ORCID: 0000-0003-2873-8261
- Куртсеітов Тимур Ленурович, доктор технічних наук, професор, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0001-6478-6469
- Марчук Володимир Єфремович, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, ORCID: 0000-0003-0140-5416
- Медвідь Людмила Петрівна, кандидат юридичних наук, доцент, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-0035-9748

- Семон Богдан Йосипович, доктор технічних наук, професор, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-7449-8214
- Скоглунд Пер, доктор філософії, Шведський університет оборони, Швеція, ORCID: 0000-0003-4340-469X
- Стешенко Петро Миколайович, кандидат технічних наук, старший дослідник, Державний науково-дослідний інститут авіації, Україна, ORCID: 0000-0003-1432-6864
- Телелим Василь Максимович, доктор військових наук, професор, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0001-5926-7680
- Хомік Микола Миколайович, доктор технічних наук, професор, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-1201-7702
- Чепков Ігор Борисович, доктор технічних наук, професор, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Україна, ORCID: 0000-0002-4294-4152
- Шатрава Сергій Олександрович, доктор юридичних наук, професор, Харківський національний університет внутрішніх справ, Україна, ORCID: 0000-0002-7072-961X
- Шац Сара, доктор філософії, Європейський центр досліджень безпеки імені Джорджа К. Маршалла, Сполучені Штати Америки, ORCID: 0000-0002-8122-6508
- Щипанський Павло Володимирович, кандидат військових наук, професор, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-0854-733X

Науковий редактор

Бодрик Юрій Григорович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0001-6798-0638

Відповідальний секретар

Колесник Володимир Іванович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Національний університет оборони України, Україна, ORCID: 0000-0002-6323-7748

ISSN 2618-1614 (Print)

ISSN 2618-1622 (Online)

Зміст

Актуальні питання національної безпеки та оборони

<i>Кириченко С. О., Сурков О. О., Машталир В. В.</i> Трансформація моделі оборони України: аналіз досвіду країн-партнерів	3
<i>Чірикалов О. С., Фурман І. І.</i> Роль Корейської Народно-Демократичної Республіки в сучасній російсько-українській війні	13

Розвиток теорії та методології

<i>Волотівський П. Б., Глущенко П. А., Жевтюк О. А., Соколюк С. М.</i> Повітряно-морська десантна операція. Історичні приклади підготовки і ведення. Місце безпілотних авіаційних систем в сучасних умовах її проведення	19
<i>Тимчук В. Ю., Ткачук П. О., Фешовець О. В., Венжега І. В.</i> Трансформація управління військами в розрізі нових суперечностей консолідованої інформації через формування первинної ланки підготовки в інтересах часової стійкості сектору безпеки та оборони	30
<i>Боряк К. Ф., Кравчук О. І., Лимаренко О. М., Бучка Є. В., Боряк М. К.</i> Дослідження впливу корекції динамічної неврівноваженості 152-міліметрового артилерійського снаряда на міцність його корпусу	41

Національна безпека та оборона:

методичний аспект

<i>Хомік М. М., Нікітін А. А., Романюк В. П., Мещеряков І. С., Возняк Р. М.</i> Методичний підхід до розроблення імітаційної моделі організації аерозольного маскування за стандартами НАТО	55
Summaries	64

Contents

Topical issues of national security and defence

<i>S. O. Kyrychenko, O. O. Surkov, V. V. Mashtalir.</i> Transformation of Ukraine's Defence Model: Lessons from Partner Countries	3
<i>O. S. Chirikalov, I. I. Furman.</i> The Role of the Democratic People's Republic of Korea in the Contemporary Russo-Ukrainian War	13

Development of theory and methodology

<i>P. B. Volotivskyi, P. A. Hlushchenko, O. A. Zhevtiuk, S. M. Sokoliuk.</i> Airborne-Amphibious Operation: Historical Examples of Preparation and Conduct. The Role of Unmanned Aerial Systems in Contemporary Conditions	19
<i>V. Yu. Tymchuk, P. O. Tkachuk, O. V. Feshovets, I. V. Venzheha.</i> Evolving Military Command to New Information Controversies: Developing Foundational Training for Long-Term Defence Resilience	30
<i>K. F. Boriak, O. I. Kravchuk, O. M. Lymarenko, Ye. V. Buchka, M. K. Boriak.</i> A Study of the Influence of Correction of Dynamic Unbalance of 152 mm Artillery Projectile on the Strength of Its Body	41

National security and defence:

methodical aspect

<i>M. M. Khomik, A. A. Nikitin, V. P. Romaniuk, I. S. Meshcheriakov, R. M. Vozniak.</i> Methodological Approach to Developing a NATO-Standard Simulation Model for Aerosol Screening Management	55
Summaries	64

DOI 10.33099/2618-1614-2026-32-1-3-12
УДК 355.45

С. О. Кириченко,

*кандидат військових наук,
Національний університет оборони України,*

О. О. Сурков,

*кандидат військових наук,
Національний університет оборони України,*

В. В. Машталір,

*доктор історичних наук, професор,
Національний університет оборони України*

Трансформація моделі оборони України: аналіз досвіду країн-партнерів

У статті наведено результати комплексного порівняльного аналізу моделей оборони провідних країн світу: Ізраїлю, Швеції, Швейцарії, Фінляндії, Польщі та Великої Британії. Досліджено типи оборонних систем країн-партнерів, їхню мету, стратегічні принципи побудови і підходи до фінансування сектору безпеки та оборони. Особливу увагу приділено концепціям «тотальної оборони», «нації зі зброєю» та професійних експедиційних сил.

Обґрунтовано, що механічне копіювання іноземних зразків є неефективним. Натомість запропоновані шляхи адаптації найдієвіших елементів (фінська всеосяжність, ізраїльська технологічність, швейцарська система захисту населення) для розбудови перспективної моделі системи інтегрованої оборони України. Визначено, що фундаментом нової безпекової архітектури має стати синтез передових світових практик та унікального бойового досвіду Сил оборони України, здобутого в умовах повномасштабної війни, задля гарантування державного суверенітету.

Ключові слова: модель оборони, система інтегрованої оборони, оборонні витрати, стратегічні принципи оборони, тотальна оборона, всеохоплююча оборона, збройний нейтралітет, колективна оборона, загальнонародна оборона, високотехнологічна оборона.

© С. О. Кириченко, О. О. Сурков, В. В. Машталір, 2026

Постановка проблеми. Аналіз досвіду протидії збройній агресії РФ засвідчив, що національна система оборони, попри наявні ресурсні обмеження, виконала покладені на неї стратегічні завдання. Реалізована модель всеохоплюючої оборони забезпечила стійкість системи державного та військового управління на початку повномасштабного вторгнення. Крім того, вона дала можливість організувати захист та оперативне відновлення функціонування об'єктів критичної інфраструктури в умовах масованого вогневого впливу противника.

У процесі інтенсивних бойових дій Збройні Сили України, інші складові Сил оборони та добровольчі формування за всебічної підтримки суспільства зупинили просування противника на більшості оперативно-стратегічних напрямків. Це дало змогу утримати ключові міста, зокрема Київ, Харків, Миколаїв та Одесу. Стійкість системи державного і військового управління, а також своєчасне проведення мобілізації та доукомплектування Сил оборони створили передумови для деокупації значних територій у Київській, Харківській, Миколаївській, Сумській та Херсонській областях. У результаті передвоєнна модель оборони стала запорукою збереження державності, суверенітету й захисту територіальної цілісності України.

Водночас набутий досвід підтвердив критичну значущість адаптивності моделі оборони до динамічних змін обстановки, передусім на оперативному рівні. Здатність до зміщення акцентів на інноваційні вектори – вдосконалення систем управління та зв'язку, масштабування застосування безпілотних розвідувально-ударних комплексів, упровадження елементів роботизованих систем тощо – дає Силам оборони змогу надійно захищати національні інтереси. Зазначені чинники актуалізують необхідність наукового обґрунтування архітектури перспективної моделі оборони України як на даному етапі, так і в повоєнний період.

Тому формування нової архітектури безпеки України об'єктивно вимагає глибокого вивчення та аналізу оборонних моделей країн-партнерів. Дослідження їхніх позитивних здобутків і раціональних підходів є необхідною умовою для інтеграції кращих світових стандартів з урахуванням геополітичних та економічних особливостей відповідних держав. Водночас безпосередня імплементація цього досвіду має базуватися на пріоритеті національних інтересів України та критичному переосмисленні власного бойового шляху, що уможливить поєднання передових західних практик з унікальними вітчизняними реаліями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику організації оборони держави та формування її перспективної моделі досліджували як вітчизняні, так і іноземні науковці, експерти й фахівці. Значна увага

цій темі приділяється як у фахових наукових виданнях, так і в аналітичних матеріалах.

Найґрунтовніше питання архітектури перспективної моделі оборони викладені у працях [1–5]. Автори цих публікацій, базуючись на глибокому аналізі національного законодавства та нормативно-правової бази, визначають призначення, сутність, складові елементи, організаційну структуру й характерні властивості сучасної моделі оборони.

Окремий інтерес становлять дослідження Г. Гранта [6], де запропонована теоретична типологізація оборонних систем. Узагальнення воєнних аспектів протидії агресії викладені у праці [7]. У цих роботах обґрунтовується, що реальна модель оборони є синтезом різних підходів, адаптованих до конкретних загроз.

Метою статті є проведення порівняльного аналізу моделей оборони країн-партнерів, що характеризуються специфічними географічними, геополітичними, економічними та історичними особливостями. Автори ставлять завдання систематизувати ключові риси оборонних систем цих держав та оцінити їхню ефективність у захисті національних інтересів. На основі цього аналізу передбачається виокремити ті конструктивні елементи та підходи, імплементація яких є доцільною під час формування перспективної моделі оборони України.

Виклад основного матеріалу. Організація оборони держави є однією з ключових стратегічних функцій державного управління. За своєю сутністю це цілеспрямований процес діяльності уповноважених державних інституцій, який охоплює визначення оборонних цілей (закріплених, зокрема, у Стратегії воєнної безпеки України [8]), планування необхідних ресурсів, а також адміністрування і координацію виконання завдань у сферах національної безпеки та оборони.

Виконання цих функцій і завдань покладається на суб'єктів, визначених законодавством [9; 10]. До них, як правило, належать Міністерство оборони України [11], Генеральний штаб Збройних Сил України [12], інші центральні органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, а також відповідні посадові особи. Повноваження зазначених органів та їхніх керівників у сфері оборони чітко регламентуються нормативно-правовими актами.

Водночас архітектура оборони не є статичною і трансформується під впливом глобальних безпекових змін. У цьому контексті важливими є результати дослідження еволюції моделей національної оборони від завершення Другої світової війни до сучасної російсько-української війни [13]. Аналіз свідчить, що безпекове середовище, яке сформувалося після лютого 2022 р., вимагає переходу від декларативної «всеохоплюючої» до дієвої сучасної моделі оборони України. Практична імплементація такої моделі передбачає

врахування нових воєнно-політичних реалій, де ключову роль відіграють не лише наявність ресурсів, а й здатність системи до швидкої адаптації та інтеграції зусиль військових і цивільних складових.

Підтвердженням незворотності цих змін стало оприлюднення Міністерством оборони України в січні 2026 р. «Зеленої книги» – документа, котрий започаткував перші в національній історії публічні стратегічні консультації щодо нової оборонної політики [14]. Цей крок свідчить про перехід від закритого відомчого планування до стандартів НАТО. Ключовими векторами, винесеними на обговорення, стали адаптація системи до умов тривалої війни, технологічна модернізація та інтеграція бойового досвіду в нову модель управління обороною.

Саме тому формування нової архітектури безпеки України об'єктивно вимагає глибокого вивчення оборонних моделей країн-партнерів. У цьому контексті модель організації оборони доцільно розглядати як ієрархічну систему, що охоплює центральні та місцеві органи виконавчої влади, інші органи державної влади та органи місцевого самоврядування [2].

Водночас сама модель оборони держави – це складна багатокомпонентна система, яка охоплює низку елементів, що відображають специфіку конкретної країни. До ключових складових, які формують архітектуру такої моделі, доцільно віднести:

- 1) Стратегію національної безпеки, Національну оборонну стратегію чи Стратегію воєнної безпеки;
- 2) концептуальні засади побудови системи інтегрованої оборони;
- 3) стратегічні цілі оборонної чи воєнної політики (гарантування суверенітету, захист території та населення);
- 4) принципи застосування та розвитку оборонних спроможностей військ (сил);
- 5) організаційно-штатну структуру військ (сил) та резерву;
- 6) систему комплектування особовим складом військ (сил);
- 7) мобілізаційний план, систему мобілізаційного комплектування військ (сил) та економічного забезпечення оборонних потреб;
- 8) геостратегічне положення держави та особливості безпекового середовища в регіоні;
- 9) морально-психологічний потенціал та національні військові традиції;
- 10) рівень технологічного розвитку та інноваційний потенціал.

На основі зазначених складових був проведений аналіз досвіду країн-партнерів. Їхні національні особливості, стратегічні цілі та ресурсне забезпечення узагальнені й наведені в порівняльних *таблицях 1 та 2* (складених авторами на основі [15–25]).

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика моделей оборони
Держави Ізраїль, Королівства Швеція та Швейцарської Конфедерації**

Критерії порівняння	Держава Ізраїль	Королівство Швеція	Швейцарська Конфедерація
1. Тип оборонної моделі	«Нація зі зброєю» Стратегічна оборона через тактичний наступ, технологічну перевагу та превентивні дії	«Тотальна оборона» (Totalförsvaret) Всеосяжна система, що поєднує військову, цивільну, економічну, психологічну оборону та кібероборону	«Збройний нейтралітет» Система тотального опору (міліційна армія) без участі у військових блоках
2. Стратегічна мета	Компенсація відсутності стратегічної глибини та демографічної вразливості через якісну перевагу озброєння та військової техніки й особового складу	Забезпечення стійкості суспільства і стримування агресора власними силами в системі колективної безпеки	Гарантування суверенітету і перетворення території на неприступну фортецю («принцип дикобраза»)
3. Стратегічні принципи	1. Перенесення війни на територію ворога. 2. Превентивні удари. 3. Швидкість і рішучість. 4. Технологічне домінування. 5. Розгалужена розвідка	1. Стимування через гарантування ворогу неприйнятних втрат. 2. залучення всіх ресурсів суспільства. 3. Цивільно-військова співпраця. 4. Психологічна стійкість	1. Постійний нейтралітет. 2. Тотальна територіальна оборона. 3. Зберігання штатної зброї вдома. 4. Автономність районів
4. Система комплектування	Змішана: • загальний призов плюс професійне ядро; • оперативний резерв (до 400 тис. осіб); • постійна бойова готовність населення	Змішана: • відновлено призов плюс контракт; • концепція «Кожен громадянин – частина оборони»; • включає Хемверн (Home Guard)	Міліційна система (ополчення): • мала кадрова армія (до 10–15 тис.); • всеосяжний мобілізаційний резерв (250 тис. за 48 годин)
5. Міжнародно-правовий статус	Особливий партнер США. Основний союзник поза НАТО (Major Non-NATO Ally). Тісна співпраця, але опора на власні сили	Член НАТО. Інтеграція в систему колективної безпеки Північної Європи та Альянсу	Позаблоковий статус. Політика вічного нейтралітету. Участь у програмі НАТО «Партнерство заради миру»
6. Витрати на оборону (% ВВП)	5,0–9,0 (суттєво зростають у періоди ескалації конфліктів)	2,2–2,6 (стійка тенденція до зростання витрат)	0,7–1,0 (ефективність досягається за рахунок прихованих витрат громадян та бізнесу)
Висновок щодо моделі	Найефективніша модель для воюючої країни (ставка на превенцію, розвідку та інновації)	Еталон інтегрованої оборони (поєднання військових та цивільних спроможностей)	Приклад децентралізованої стійкості (висока ефективність за відносно малих бюджетних витрат)

Тип моделі оборони Держави Ізраїль

Аналізуючи модель оборони Держави Ізраїль, слід зазначити, що вона є унікальним прикладом синергії стратегічного підходу державного керівництва та професіоналізму військового командування. Ця система базується на ефективній інтеграції ресурсів державного і приватного секторів економіки в інтересах оборони, а також на безпрецедентній готовності всіх верств населення – від пересічних громадян до

представників еліт – зі зброєю в руках стати на захист своєї держави [16–17].

Модель оборони Ізраїлю базується на концепції «нація зі зброєю» [16]. Її фундаментальною особливістю є поєднання професійного ядра (кадрових військових та військовослужбовців строкової служби) із масовим, високопідготовленим оперативним резервом. Така архітектура дає державі, що не має стратегічної глибини території, можливість у критично стислі

**Порівняльна характеристика моделей оборони
Фінляндської Республіки, Республіки Польща та Сполученого Королівства**

Критерії порівняння	Фінляндська Республіка	Республіка Польща	Сполучене Королівство (Велика Британія)
1. Тип оборонної моделі	«Всеосяжна безпека» (Kokonaisturvallisuus) Глибока інтеграція суспільства, влади та бізнесу для протидії всім типам загроз	«Нова модель тотальної оборони» Прискорена розбудова масової армії та створення найпотужніших сухопутних сил у Європі	«Глобальна проєкція сили» Експедиційна, високотехнологічна модель з ядерним компонентом
2. Стратегічна мета	Стимування агресора (РФ) через здатність до тривалої автономної оборони і нанесення неприйнятних втрат	Побудова «непроникного щита» на східному фланзі НАТО через конвенційну військову перевагу	Захист глобальних інтересів, ядерне стримування та забезпечення безпеки союзників по НАТО
3. Стратегічні принципи	1. Тотальна оборона території. 2. Масовий навчений резерв. 3. Потужна артилерія. 4. Високий моральний дух («Sisu»)	1. Масштабна технічна модернізація. 2. Збільшення чисельності військ. 3. Розвиток Військ територіальної оборони (WOT). 4. Стратегічне партнерство зі США	1. Технологічна перевага (авіація, флот, кібер). 2. Мобільність і швидке реагування. 3. Ядерна тріада. 4. Професіоналізм
4. Система комплектування	Загальний військовий обов'язок: • армія мирного часу: ~24 тис.; • воєнний час: 280 тис.; • загальний резерв: ~900 тис.	Професійна плюс добровільна: • курс на армію в 300 тис. (250 тис. професійна армія плюс 50 тис. територіальна оборона); • добровільна строкова служба	Повністю професійна: • високі стандарти підготовки; • акцент на силах спеціальних операцій і технологічних родах військ
5. Міжнародно-правовий статус	Член НАТО (з 2023 р.). Відмова від нейтралітету через збройну агресію РФ проти України	Член НАТО (з 1999 р.). Ключовий елемент східного флангу Альянсу («Східний щит»)	Член НАТО (засновник). Ключовий союзник США, лідер блоку AUKUS та JEF (Об'єднані експедиційні сили)
6. Витрати на оборону (% ВВП)	2,4–2,5 (одна з небагатьох країн Європи, котра не скорочувала армію критично)	4,2–4,8 (лідер серед країн НАТО за часткою витрат на оборону)	~ 2,3 (зобов'язаний підвищити до 2,5% у середньостроковій перспективі)
Висновок щодо моделі	Найкращий приклад територіальної оборони для країни, що має протяжний кордон з агресором	Приклад політичної волі до швидкого переозброєння та нарощування оборонного потенціалу	Приклад якісної переваги та здатності впливати на безпеку на стратегічній відстані

терміни (до 24–48 годин) провести повне розгортання збройних сил. Ключовим елементом тут виступає не лише загальна військова повинність для чоловіків і жінок, а й інтеграція цивільного сектору в систему тотальної оборони, де кожен громадянин має чітко визначений алгоритм дій у кризовій ситуації. Саме через геостратегічні обмеження тактичні наступальні дії ЦАХАЛ розглядаються не як засіб територіальних завоювань, а як безальтернативний інструмент стратегічного забезпечення оборони (шляхом перенесення бойових дій на територію противника).

Стратегічною метою такої моделі є компенсація обмежених територіальних (відсутність стратегічної глибини) та демографічних ресурсів, а також уникнення затяжної війни на виснаження.

Стратегічні принципи оборони Ізраїлю:

1. Стратегічна оборонність. Ізраїль не веде загарбницьких війн. Головною метою сил оборони є захист власного народу і території в умовах складного геополітичного оточення, де більшість сусідніх країн налаштовані вороже або недружньо, а стратегічні союзники не мають з Ізраїлем спільного кордону. Оборона базується на збереженні *status quo* та гарантуванні виживання нації.

2. Тактичний наступ (перенесення війни на територію ворога). Через географічне оточення та неможливість побудови глибокоешелонованої оборони Ізраїль змушений застосовувати наступальні дії тактичного рівня. До них належать: кібероперації проти систем управління агресора, радіоелектронне придушення

зв'язку, а також превентивні ракетно-авіаційні удари по скупченнях військ противника. Мета цих дій – знизити наступальний потенціал ворога до рівня, що примусить його відмовитися від агресії.

3. Домінування в розвідці. Мирлюбний характер зовнішньої політики передбачає застосування сили лише за наявності неспростовних доказів підготовки агресії. Для цього держава здійснює пріоритетне фінансування розвідувального співтовариства. Ізраїльська зовнішня розвідка (Мосад), військова розвідка (АМАН) та служба загальної безпеки (Шабак) забезпечують військово-політичне керівництво випереджувальною інформацією, що є критично важливим для прийняття рішень про превентивні дії.

4. Якісна (технологічна) перевага. Демографічна асиметрія не дає Ізраїлю змоги утримувати численну армію мирного часу. Паритет досягається за рахунок технологічної переваги: розвитку високоточної зброї, кібернетичних засобів, систем протиповітряної та протиракетної оборони та автоматизованих систем управління військами. Витрати на оборону (на рівні 5,0–9,0% ВВП) дають можливість утримувати ешелоновану систему протиракетної оборони (зокрема «Залізний купол», «Праця Давида», «Хец») та забезпечувати ЦАХАЛ найсучаснішими зразками озброєння.

5. «Народна армія» (єдність армії та суспільства). Безпека розглядається як загальнонаціональний імператив. Військова служба є почесним обов'язком і соціальним ліфтом для всіх громадян (чоловіки служать 32 місяці, жінки – 24 місяці). Унікальною рисою є те, що військовий обов'язок поширюється на всі соціальні верстви, включно з дітьми політичної та бізнес-еліти. Це перетворює армію на центральний елемент національної ідентичності.

Висновки щодо моделі. Ізраїль поєднує невелику професійну армію мирного часу (яка виступає також навчальним центром) з потужним мобілізаційним резервом. У разі оголошення мобілізації збройні сили розгортаються до штатів воєнного часу за 48 годин. Завдяки системі регулярних зборів резервістів відпадає потреба у тривалому бойовому злягодженні – підрозділи готові до виконання завдань майже миттєво.

Ця модель є однією з найефективніших у світі для малих держав. Вона базується на концепції Давида Бен-Гуріона — класичній тріаді «Стимування – Попередження (раннє виявлення загроз) – Рішуча перемога» [17], поєднуючи стратегічну оборону з оперативною наступальною ініціативою.

Тип моделі оборони Королівства Швеція

Аналізуючи модель оборони Королівства Швеція, слід зазначити, що вона є унікальним прикладом системи, яка поєднує високу оборонну готовність

держави, професійну армію з підготовленим резервом та всеосяжну мобілізацію економіки й органів влади. Основними векторами оборонної політики Швеції є національна самодостатність, потужна оборонно-промислова база, інтеграція у структури НАТО і безпрецедентна стійкість суспільства.

Швеція реалізує концепцію «Тотальної оборони» (Totalförsvaret) [18], яка передбачає захист держави всіма доступними засобами: військовими, цивільними, економічними, інформаційними та психологічними. Єдиний державний план оборони охоплює всі рівні управління та суспільного життя, де кожен громадянин, установа чи підприємство мають чітко визначене завдання в системі національного спротиву.

Стратегічною метою моделі є забезпечення стійкості суспільства та стримування агресора власними силами в системі колективної безпеки.

Стратегічні принципи оборони Швеції:

1. Стимування. Мирлюбна зовнішня політика Швеції виключає підготовку і тим більше ведення загарбницької війни. Водночас держава передбачає утримання сил оборони на рівні, здатному завдати ураження ймовірному агресору та змусити його відмовитися від загарбницьких планів.

2. Всеосяжність (інтегрована оборона). Уся країна функціонує як єдина система оборони. До неї залучаються не лише військові, а й цивільні структури: органи влади, оборонно-промисловий комплекс, бізнес і громадяни. Система складається з двох компонентів:

- військової оборони: збройних сил Швеції (сухопутних військ, повітряних сил, військово-морських сил) та Хемверну (*Home Guard* – сил територіальної оборони);
- цивільної оборони: координується Шведським агентством з питань цивільного захисту та надзвичайних ситуацій (MSB); забезпечує захист критичної інфраструктури, медицину, логістику, енергетику та кібербезпеку. Ці структури об'єднані спільним оборонним плануванням і відповідальністю за стійкість держави в умовах кризи чи війни.

3. Технологічна самодостатність. Швеція володіє потужним оборонно-промисловим комплексом, здатним забезпечити сили оборони повним спектром високотехнологічного озброєння. Шведські бойові літаки (JAS 39 Gripen), підводні човни класу Gotland, корвети, БМП, артилерійські системи (Archer) та засоби зв'язку перебувають на озброєнні не лише національної армії, а й багатьох країн НАТО. Витрати на оборону на рівні 2,6% від ВВП (близько 16 млрд дол. США щорічно) дають змогу утримувати одну з найсучасніших армій Європи, здатну гарантувати суверенітет і територіальну цілісність країни.

4. Єдність армії та суспільства. Безпека у Швеції розглядається як загальнонаціональна справа. З 2017 р.

країна відновила обов'язкову військову службу для чоловіків і жінок. Система комплектування є змішаною: професійне ядро поєднується з призовом. Армія мирного часу (близько 25 тис. осіб) утримується в готовності до відбиття раптового удару. Завдяки ефективній системі резерву збройні сили здатні оперативнo (за 24–48 годин) збільшити чисельність до 90–100 тис. осіб.

Висновки щодо моделі. У разі ескалації загрози обороноздатність Швеції нарощується шляхом тотальної мобілізації людських та економічних ресурсів. Країна перетворюється на єдиний військовий табір. Важливим чинником є те, що з 2024 р. Швеція як повноправний член НАТО інтегрувала власні оборонні плани із системою колективної безпеки Альянсу.

Таким чином, шведська модель є еталоном сучасної інтегрованої системи безпеки. Вона поєднує національну технологічну самодостатність із союзницькою підтримкою та здатна ефективно протидіяти гібридним загрозам за рахунок консолідації суспільства й високої довіри громадян до державних інституцій.

Тип моделі оборони Швейцарії

Аналізуючи модель оборони Швейцарської Конфедерації, доцільно акцентувати увагу на унікальному статусі цієї країни. Військовий нейтралітет – це офіційно проголошений статус держави, яка не бере участі у війнах, а в мирний час відмовляється від членства у військово-політичних блоках. Нейтральна держава зобов'язується не надавати свою територію воюючим сторонам та не постачати їм військово спорядження. Цей статус, закріплений ще 1815 р. (на Віденському конгресі), дав можливість Швейцарії протягом двох століть забезпечувати сталий економічний розвиток, досягти рівня однієї з найбагатших країн світу (ВВП близько 800 млрд дол. США) та сформувати в населення високий рівень патріотизму й готовності до самовідданого захисту своєї держави.

Оборонна система Швейцарії – це класична модель збройного нейтралітету, побудована на засадах всеосяжної оборони (Total Defense) та міліційного принципу комплектування. Це одна з найстійкіших систем у світі, створена для захисту власної території без опори на військові союзи. Вона поєднує високотехнологічну армію, тотальну цивільну оборону та стратегічне використання складного гірського ландшафту.

Стратегічною метою моделі є збереження суверенітету, гарантування незалежності держави, забезпечення оборони території власними силами та збереження функціональності суспільства навіть у кризових умовах (стратегія стримування шляхом переконання (dissuasion) – змушення ворога відмовитися від намірів через неприйнятно високу ціну агресії [19–20]).

Стратегічні принципи оборони Швейцарії:

1. Постійний збройний нейтралітет. Принцип передбачає відмову від участі у військових блоках (НАТО, ЄС). Водночас нейтралітет не означає ізоляцію: Швейцарія активно співпрацює з партнерами в рамках програми НАТО «Партнерство заради миру» (PfP) та бере участь у миротворчих місіях під егідою ООН та ОБСЄ. Головна ідея: «Нейтралітет захищається зброєю».

2. Міліційна система та мобілізаційна готовність. Збройні сили будуються за принципом «нація в армії». Модель охоплює три компоненти:

- професійне ядро: невелика кількість кадрових військових (близько 9–10 тис. осіб), які забезпечують управління, розвідку, підготовку кадрів та обслуговування високотехнологічних систем;
- міліційну армію (Milizsystem): основну бойову силу. У разі загрози збройні сили здатні за 48 годин розгорнутися до штатів воєнного часу (до 140 тис. військовослужбовців активного резерву). Особливістю є те, що резервісти зберігають штатну стрілецьку зброю та екіпірування вдома, що забезпечує миттєву реакцію;
- цивільну оборону: систему захисту населення, яка охоплює регіональні рятувальні служби, медичні установи та інфраструктуру життєзабезпечення.

3. Економічна самодостатність і технологічність. Швейцарія витрачає на оборону значні кошти (бюджет зростає до 1% ВВП, близько 9 млрд дол. США). Національний оборонно-промисловий комплекс виробляє широкий спектр бронетехніки, боеприпасів та систем протиповітряної оборони. Критично важливі зразки озброєння закуповуються у провідних партнерів для забезпечення технологічної переваги: винищувачі п'ятого покоління F-35A, системи протиповітряної оборони Patriot. Економічна оборона охоплює також систему стратегічних запасів.

4. Всеосяжна участь населення (тотальний опір). Кожен громадянин має свою роль у системі безпеки. Військова служба є обов'язковою для чоловіків (для жінок – на добровільній основі). Регулярні військові збори підтримують високий рівень навченості резерву. У загрозливий період країна перетворюється на єдиний оборонний організм, здатний мобілізувати до 500–600 тис. осіб (включно із цивільним захистом).

5. Територіально-оборонна концепція («Національний редут»). Історична концепція швейцарського редуту (National Redoubt / Schweizer Reduit) трансформувалась у сучасну систему використання географічних переваг. Вона передбачає децентралізоване розміщення арсеналів і командних пунктів (часто в захищених підземних спорудах). Унікальною особливістю є система укриттів, здатна вмістити понад 100% населення країни.

Висновки щодо моделі. Модель оборони Швейцарії – це високоефективна система національного

самозахисту, заснована на поєднанні дипломатичного нейтралітету з рішучістю збройного опору. Вона гарантує безпеку не через зовнішні гарантії, а через створення умов, за яких ціна агресії для будь-якого противника стане неприйнятно високою.

Тип моделі оборони Фінляндії

Система оборони Фінляндської Республіки визнана однією з найефективніших у Європі. Вона поєднує всеосяжну оборону, високий рівень підготовки резерву та безпрецедентну готовність населення до збройного спротиву.

Фінляндія реалізує модель «**Всеосяжної безпеки**» (Comprehensive Security / Kokonaisturvallisuus) [21], яка передбачає залучення до захисту держави не лише збройних сил, а й органів державної влади, місцевого самоврядування, бізнесу, неурядових організацій та громадян.

Стратегічною метою моделі є забезпечення територіальної цілісності та незалежності країни шляхом підготовки до дій у будь-яких умовах – від гібридних загроз до повномасштабної конвенційної війни. Головне завдання – гарантувати захист території власними силами на початковому етапі війни до моменту активації механізмів колективної безпеки НАТО (ст. 5 Вашингтонського договору).

Стратегічні принципи оборони Фінляндії:

1. Всеосяжність (тотальна оборона). У Фінляндії законодавчо закріплений загальний військовий обов'язок, тісно переплетений з високою мотивацією громадян. У країні діє єдиний план оборони, що охоплює державний, приватний і цивільний сектори. Відповідно до цього плану в разі воєнної загрози сили оборони (сухопутні війська, повітряні сили, військово-морські сили), прикордонна охорона та резервісти в найкоротші терміни розгортаються до штатів воєнного часу. Паралельно економіка країни переводиться на режим функціонування в умовах воєнного часу для забезпечення потреб оборони: постачання зброї, боєприпасів, пального, продовольства та енергоресурсів.

2. Масовий підготовлений резерв. У мирний час Фінляндія утримує відносно невеликі збройні сили (близько 22–24 тис. осіб), які виконують роль навчальної бази та сил першого реагування. Однак головна сила фінської армії – це мобілізаційний резерв. Штат воєнного часу становить 280 тис. осіб (один з найбільших у Європі відносно населення). Загальний резерв налічує близько 870–900 тис. підготовлених громадян. Підготовка резервістів є справою державної ваги. Вона розпочинається з обов'язкової строкової служби і продовжується на регулярних навчальних зборах (Refresher training). Роботодавці (державні та приватні) законодавчо зобов'язані сприяти участі працівників у зборах, зберігаючи за ними робочі місця.

3. Технологічна перевага. Фінляндія виділяє на оборону понад 2,4–2,5% ВВП (близько 6,5–8 млрд дол. США). Цей ресурс спрямовується на оснащення армії найсучаснішим озброєнням світового рівня. Ключові технологічні активи: винищувачі п'ятого покоління F-35A Lightning II (замовлено 64 одиниці), системи протиповітряної оборони NASAMS та David's Sling («праця Давида»), реактивна артилерія MLRS. Також функціонує потужний національний кіберцентр. Національний оборонно-промисловий комплекс (наприклад компанія Patria) забезпечує армію бронетехнікою, боєприпасами та засобами зв'язку, маючи плани швидкого масштабування виробництва в кризовий період.

4. Всенародний патріотизм («Воля до оборони»). Модель базується на концепції «Maanpuolustustahto» («Воля до національної оборони»). Цей патріотизм є всеосяжним і пронизує всі верстви суспільства. Політичні еліти, державні службовці, бізнесмени та пересічні громадяни проходять однаково підготовку (зокрема на спеціальних курсах національної оборони для лідерів думок). Рівень суспільної довіри до сил оборони стабільно перевищує 80%, що є найвищим показником серед країн Європи [22].

Висновки щодо моделі. Модель оборони Фінляндії є унікальним симбіозом тотальної національної оборони та новітніх технологій. Після вступу до НАТО (2023) ця система стала ключовим елементом безпеки всього Північно-Європейського регіону, гарантуючи стійкість східного флангу Альянсу.

Тип моделі оборони Польщі

Розгляд моделі оборони Республіки Польща доцільно розпочати з історичного контексту. Після розпаду Варшавського договору Польща найактивніше серед країн Східної Європи розпочала процес зміцнення власних збройних сил. Вступ до НАТО 1999 р. став поворотним моментом, однак справжня трансформація прискорилося після 2014 р. та початку російської агресії проти України.

Модель оборони Польщі – це комбінація **колективної оборони** (в рамках НАТО) і національної стратегії «**Всеосяжної оборони**» (Obrona Powszechna). Вона спрямована на створення потужного військового потенціалу, здатного самостійно стримати агресора на кордоні до прибуття основних сил союзників. Стратегічною метою є забезпечення національної безпеки шляхом радикальної модернізації армії, збільшення її чисельності та інтеграції суспільства в систему оборони [23].

Стратегічні принципи оборони Польщі:

1. Пріоритет національної самодостатності в рамках НАТО. Польща відмовилася від ролі пасивного споживача безпеки. Хоча на її території розміщені

союзні війська (американський контингент, бойова група НАТО, база протиракетної оборони Aegis Ashore в Редзіково), Варшава робить ставку на власні сили. Принцип простий: армія має бути здатною відбити першу хвилю агресії та захистити кожний метр території (відмова від концепції «оборони по Віслі»).

2. Безпрецедентна модернізація та фінансування. Польща є лідером НАТО за часткою оборонних витрат, які сягають понад 4% ВВП (близько 35–40 млрд дол. США щорічно). Реалізується «План технічної модернізації на 2021–2035 роки» [24]. Закупівлі вражають масштабами:

- бронетехніка: американські танки M1A2 Abrams та південнокорейські K2 Black Panther (з локалізацією виробництва);

- авіація: винищувачі п'ятого покоління F-35A та легкі бойові літаки FA-50;

- артилерія: системи HIMARS (США) та K9 Thunder (Корея). Національний оборонно-промисловий комплекс, об'єднаний у холдинг Polska Grupa Zbrojeniowa (PGZ), виробляє власні САУ Krab, БМП Borsuk, ПЗРК Piornun та безпілотні системи FlyEye/Warmate.

3. Війська територіальної оборони (Wojska Obrony Terytorialnej – WOT). З 2017 р. WOT виокремлені в п'ятий вид збройних сил. Їхнє гасло: «Завжди готові, завжди поруч», а чисельність – понад 40 тис. бійців (план – до 50 тис.). У мирний час вони допомагають у разі надзвичайних ситуацій, у війсьній – захищають свої громади, ведуть протидиверсійну боротьбу та підтримують регулярні війська. Служба у WOT дає змогу поєднувати цивільну роботу з військовою підготовкою (аналог американської Національної гвардії, але з прив'язкою до місця проживання).

4. Всеосяжна оборона (Obrona Powszechna). Прийнятий у 2022 р. закон «Про захист Вітчизни» (Ustawa o obronie Ojczyzny) заклав фундамент тотальної оборони. Він передбачає:

- збільшення чисельності збройних сил до 300 тис. осіб (250 тис. професіоналів плюс 50 тис. WOT);

- добровільну строкову службу для створення активного резерву;

- систему цивільного захисту, яка охоплює підготовку населення, розвиток інфраструктури укриттів та створення стратегічних запасів.

Висновки щодо моделі. Польська оборонна модель – це приклад того, як держава в умовах реальної загрози переходить від мирного часу до стану підвищеної готовності. Це є поєднанням масованого технологічного переозброєння з розвитком територіальної оборони, що робить Польщу «військовим важковаговиком» Європи.

Тип моделі оборони Великої Британії

Огляд моделей оборони провідних країн світу був би неповним без Великої Британії. Це одна з найпотужніших держав світу, постійний член Ради Безпеки ООН, член «Великої сімки» (G7) та ядерна держава. Як глобальний гравець Велика Британія активно впливає на безпекову архітектуру в Європі, Індійсько-Тихоокеанському регіоні та на Близькому Сході.

Модель оборони Великої Британії класифікується як «Експедиційна модель з ядерним стримуванням». Вона базується на принципах глобальної проєкції сили (Global Reach), технологічній перевазі та трансатлантичному партнерстві. На відміну від нейтральних країн чи держав суто територіальної оборони британська модель розрахована на ведення бойових дій далеко за межами власних кордонів задля превентивного усунення загроз.

Стратегічною метою є захист території та громадян, забезпечення безпеки союзників і підтримання міжнародного порядку через сильні, мобільні та інноваційні збройні сили [25].

Стратегічні принципи оборони Великої Британії:

1. Ядерне стримування (Continuous At Sea Deterrent). Велика Британія покладається на незалежний ядерний щит. Його основу становлять атомні підводні човни класу Vanguard (у майбутньому Dreadnought), озброєні балістичними ракетами Trident. Принцип «безперервного стримування на морі» гарантує невідворотність удару у відповідь, що робить пряму агресію проти Королівства самогубством для будь-якого противника.

2. Глобальна присутність та експедиційність. Концепція «Global Britain» передбачає здатність розгорнути війська в будь-якій точці світу. Ключовим інструментом є авіаносні ударні групи (на чолі з авіаносцями HMS Queen Elizabeth) та мережа військових баз (Кіпр, Гібралтар, Фолкленди тощо). Велика Британія також очолює Об'єднані експедиційні сили (JEF) – військовий альянс країн Північної Європи, орієнтований на безпеку Балтійського моря та Арктики.

3. Технологічна перевага та мультидоменність. Витрачаючи на оборону близько 2,3% ВВП (понад 80 млрд дол. США), Лондон інвестує в інновації. Стратегія передбачає інтеграцію п'яти доменів: суші, моря, повітря, космосу та кіберпростору. Створене Стратегічне командування (Strategic Command) координує кібероперації, спецпризначенців (SAS/SBS) та космічну розвідку.

4. Система альянсів. Велика Британія є ключовим гравцем НАТО в Європі. Водночас вона формує нові союзи, такі як AUKUS (Австралія – Британія – США) для стримування загроз у Тихому океані. Особливе

місце посідає стратегічне партнерство з Україною. Велика Британія першою надала летальну зброю, далекобійні ракети (Storm Shadow) і проводить масштабну підготовку українських військових (операція Interflex), демонструючи лідерство в Європі.

5. Повністю професійна армія. Збройні сили комплектуються виключно на контрактній основі. Це відносно невелика (близько 140–150 тис. регулярних сил), але високопідготовлена армія. Акцент робиться не на масовості, а на якості підготовки, мотивації та технічному оснащенні кожного солдата.

Висновки щодо моделі. Оборонна модель Великої Британії – це приклад того, як острівна держава забезпечує свою безпеку через глобальну активність. Вона поєднує «ядерну парасольку» з високомобільними силами швидкого реагування, здатними діяти спільно із союзниками. Для Великої Британії безпека Європи та України є невід’ємною складовою власної національної безпеки [26].

Висновки

1. Вивчення досвіду побудови систем оборони провідних країн світу засвідчило, що сліпе копіювання будь-якої окремої моделі є неефективним. Ізраїльська «нація-армія», шведська «тотальна оборона» чи швейцарський «збройний нейтралітет» є продуктами специфічних історичних та геополітичних умов. Головним завданням для України є пошук оптимального балансу і побудови власної системи інтегрованої оборони. Вона має поєднати найефективніші складові зарубіжних систем з реаліями українського безпекового середовища, щоб забезпечити виконання конституційного обов’язку щодо захисту суверенітету і територіальної цілісності держави.

2. Під час формування перспективної моделі системи інтегрованої оборони України доцільно адаптувати і впровадити критично важливі принципи держав-партнерів, які довели свою ефективність:

- ізраїльський принцип: технологічна перевага, превентивність і ставлення до життя військовослужбовця як до найвищої цінності;

- фінський принцип: концепція «всеосяжної оборони» (Comprehensive Security), що відповідає закріпленому у Стратегії воєнної безпеки України поняттю всеохоплюючої оборони та передбачає повну інтеграцію цивільного і військового секторів;

- швейцарський принцип: система мобілізаційної готовності армії ополчення та створення надійної інфраструктури захисту населення (система укриттів);

- польський принцип: національна самодостатність у питаннях озброєння та курс на прискорену масштабну модернізацію війська;

- британський принцип: висока професіоналізація ядра армії, глобальне мислення й технологічні інновації;

- шведський принцип: єдність армії та народу, де кожен громадянин є елементом системи національного спротиву.

3. Формуючи перспективну модель системи інтегрованої оборони України, всі зарубіжні принципи та здобутки необхідно застосовувати виключно крізь призму унікального, безцінного і трагічного бойового досвіду Сил оборони України, здобутого у війні за незалежність. Саме український досвід протистояння повномасштабній агресії в поєднанні з найкращими світовими практиками має стати фундаментом нової, непереможної системи безпеки України.

Перелік літератури

1. Розвиток концептуальних засад забезпечення оборони України: від воєнної організації держави до всеохоплюючої оборони [Електронний ресурс] / М. В. Коваль, А. К. Павліковський, М. М. Лобко, А. А. Корецький // Зб. наук. праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. – 2023. – № 3 (79). – С. 8–14. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2023-3-79/8-14>.

2. Тимошенко Р. І. Модель системи оборони України [Електронний ресурс] / Р. І. Тимошенко, А. К. Павліковський, М. М. Лобко // Наука і оборона. – 2021. – № 1. – С. 21–30. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2021-14-1-21-30>.

3. Лобко М. М. Склад та структура моделі організації оборони України [Електронний ресурс] / М. М. Лобко, А. Й. Фучко, В. М. Копистира // Зб. наук. праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. – 2022. – № 1 (74). – С. 6–11. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2022-1-74/6-11>.

4. Фролов В. С. Формування перспективної моделі організації оборони України [Електронний ресурс] / В. С. Фролов, В. М. Семененко // Наука і оборона. – 2019. – № 3. – С. 3–9. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2019-8-3-3-9>.

5. Світова гібридна війна: український фронт [Електронний ресурс] : монографія / за заг. ред. В. П. Горбуліна ; Національний інститут стратегічних досліджень. – К. : НІСД, 2017. – 496 с. – Режим доступу : <https://niss.gov.ua/publikacii/monografii/svitova-gibridna-viyna-ukrainskiy-front-monografiya>.

6. Грант Г. Модель оборони: як зрозуміти стиль оборони країни [Електронний ресурс] / Г. Грант, В. Міленські // Центр досліджень армії, конверсії та роззброєння. – Режим доступу : <https://cacds.org.ua/hlen-hrant-model-oborony-uk-zrozumity-styl-oborony-krayiny>.

7. Воєнні аспекти протидії «гібридній» агресії: досвід України : монографія / за заг. ред. А. М. Сиротенка. – К. : НУОУ, 2020. – 176 с.

8. Стратегія воєнної безпеки України [Електронний ресурс] : затв. Указом Президента України № 121/2021 від 25 березня 2021 р. // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021#Text>.
9. Конституція України [Електронний ресурс] : прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text>.
10. Про національну безпеку України [Електронний ресурс] : Закон України № 2469-VIII від 21 червня 2018 р. // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>.
11. Положення про Міністерство оборони України [Електронний ресурс] : затв. постановою Кабінету Міністрів України № 671 від 26 листопада 2014 р. (у редакції постанови Кабінету Міністрів України № 905 від 21 липня 2025 р.) // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/671-2014-п#Text>.
12. Положення про Генеральний штаб Збройних Сил України [Електронний ресурс] : затв. Указом Президента України № 23/2019 від 30 січня 2019 р. // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/23/2019#Text>.
13. Машталір В. В. Від всеохоплюючої до комплексної оборони: пошук моделі для України [Електронний ресурс] / В. В. Машталі, А. М. Іващенко, Т. В. Уварова // Зб. наук. праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. – 2025. – № 3 (86). – С. 6–16. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2025-3-86/6-16>.
14. Нова оборонна політика України: Міноборони опублікувало «Зелену книгу» та запрошує до публічних стратегічних консультацій [Електронний ресурс] // Міністерство оборони України. – Режим доступу : <https://mod.gov.ua/news/nova-oboronna-politika-ukrayini-minoboroni-opublikovalo-zelenu-knigu-ta-zaproshuye-do-publichnikh-strategichnih-konsultacij>.
15. The Military Balance 2024: The Annual Assessment of Global Military Capabilities and Defence Economics / International Institute for Strategic Studies. – London : Routledge, 2024. – 552 p.
16. The IDF Strategy [Електронний ресурс] / IDF Chief of the General Staff // Institute for National Security Studies. – Режим доступу : <https://www.inss.org.il/he/wp-content/uploads/sites/2/2017/04/IDF-Strategy.pdf>.
17. Meridor D. Israel's National Security Doctrine: The Report of the Committee on the Formulation of the National Security Doctrine (Meridor Committee), Ten Years Later [Електронний ресурс] / D. Meridor, R. Eldadi. – Memorandum No 187. – Tel Aviv : Institute for National Security Studies, 2019. – 67 p. – Режим доступу : <https://www.inss.org.il/publication/israels-national-security-doctrine>.
18. Main elements of the Government bill Totalförsvaret 2021–2025. Total defence 2021–2025 [Електронний ресурс] / Government Offices of Sweden. Ministry of Defence // Embassy of Sweden. – Режим доступу : <https://surli.cc/gbkxhw>.
19. Spillmann K. R. Beyond Soldiers and Arms: The Swiss Model of Comprehensive Security Policy [Електронний ресурс] / K. R. Spillmann. – Zürich : Forschungsstelle für Sicherheitspolitik, ETH Zürich, 1987. – 20 p. // Center for Security Studies, ETH Zürich. – Режим доступу : https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/zb_2.pdf.
20. Stringer K. D. Building a Stay-Behind Resistance Organization: The Case of Cold War Switzerland [Електронний ресурс] / K. D. Stringer // Joint Force Quarterly. – 2017. – No 86. – P. 109–114. – Режим доступу : <https://surli.cc/jpygdn>.
21. Government Report on Finnish Foreign and Security Policy [Електронний ресурс] / Finnish Government. – Helsinki : Finnish Government, 2024. – 53 p. // Finnish Government. – Режим доступу : <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-929-8>.
22. Finns' Opinions on Foreign and Security Policy, National Defence and Security [Електронний ресурс] / Advisory Board for Defence Information, Ministry of Defence. – Helsinki : Ministry of Defence, 2025. – 92 p. – (Bulletins and Reports ; December 2025). – Режим доступу : <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-663-380-3>.
23. National Security Strategy of the Republic of Poland [Електронний ресурс] // National Security Bureau. – Режим доступу : https://www.bbn.gov.pl/ftp/dokumenty/National_Security_Strategy_of_the_Republic_of_Poland_2020.pdf
24. Modernizacja Techniczna SZRP [Електронний ресурс] // Ministerstwo Obrony Narodowej. – Режим доступу : <https://www.gov.pl/web/obrona-narodowa/modernizacja-techniczna-szrp>.
25. Defence Command Paper 2023: Defence's Response to a More Contested and Volatile World [Електронний ресурс] / Ministry of Defence // GOV.UK. – Режим доступу : <https://www.gov.uk/government/publications/defence-command-paper-2023-defences-response-to-a-more-contested-and-volatile-world>.

Надійшла до редакції: 10.02.2026

Прийнята для опублікування: 04.03.2026

DOI 10.33099/2618-1614-2026-32-1-13-18
УДК 327.51:355.4(519.3:470:477)“2023/2025”

О. С. Чірікалов,

*кандидат історичних наук,
Національний університет оборони України,*

І. І. Фурман,

*доктор історичних наук, професор,
Національний університет оборони України*

Роль Корейської Народно-Демократичної Республіки в сучасній російсько-українській війні

У статті проаналізовано роль Корейської Народної Демократичної Республіки у війні Російської Федерації проти України та окреслено ключові напрями російсько-північнокорейського співробітництва. З'ясовано, що допомога КНДР має комплексний і багатовимірний характер, поєднуючи політичні, економічні та воєнно-технологічні мотиви, що дає РФ змогу частково компенсувати наслідки міжнародних санкцій і брак ресурсів. Підкреслено, що таке співробітництво не лише підсилює воєнний потенціал РФ, а й стимулює подальшу милітаризацію міжнародних конфліктів, загострює гуманітарну кризу та підриває дієвість санкційної системи як інструменту стримування агресії.

Окремо показано, що участь КНДР у російсько-українській війні набула системного виміру. КНДР фактично стала одним з ключових зовнішніх союзників РФ, постачаючи мільйони артилерійських снарядів, тактичні ракети, а також здійснюючи політичну підтримку російської агресії на міжнародних майданчиках. Значні обсяги поставок боєприпасів виявилися критичними для підтримання інтенсивності бойових дій і стабілізації окремих ділянок фронту. Зроблено висновок, що взаємодія між КНДР і РФ становить серйозний виклик для регіональної та глобальної безпеки, сприяє ерозії міжнародних режимів контролю над озброєннями і послаблює ефективність санкційної політики, створюючи передумови для подальшої ескалації в глобальному безпековому середовищі.

Ключові слова: російсько-українська війна, Корейська Народна Демократична Республіка, Північна Корея, Російська Федерація, Корейська народна армія, російсько-корейське військове співробітництво.

© О. С. Чірікалов, І. І. Фурман, 2026

Постановка проблеми. Російсько-українська війна, що розпочалась у 2014 р. з окупації Криму та набула повномасштабного характеру в лютому 2022 р., давно вийшла за межі регіонального конфлікту. Вона стала точкою зіткнення різних світоглядних і політичних систем – демократичного Заходу та окремих авторитарних режимів. У контексті глобального переформатування системи міжнародної безпеки війна в Україні трансформувалась у своєрідне проксі-протистояння, де інтереси різних держав переплітаються у військовій, економічній та дипломатичній площинах. Конфлікт посилив геополітичну поляризацію та перевінив ефективність міжнародних інститутів, таких як ООН, система санкцій і регіональні союзи.

Новим етапом інтернаціоналізації війни стало розширення взаємодії Російської Федерації (РФ) з Корейською Народно-Демократичною Республікою (КНДР), яка стала одним з ключових її партнерів у військово-політичній підтримці конфлікту. Участь КНДР зміцнює воєнний потенціал РФ та демонструє прояв авторитарної солідарності, що може загрожувати глобальній безпеці та підривати систему міжнародного контролю над озброєннями. Вивчення ролі КНДР у сучасній російсько-українській війні дає змогу глибше зрозуміти механізми військово-політичної підтримки агресора, оцінити вплив третіх держав на перебіг війни та окреслити напрями посилення міжнародного тиску для нейтралізації подібних загроз.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Наявний масив публікацій щодо участі КНДР у війні РФ проти України можна умовно поділити на кілька тематичних груп. Найбільш концептуальне осмислення цієї проблематики представлено в працях південнокорейських і західних дослідників, які аналізують трансформацію російсько-північнокорейських відносин у контексті російсько-української війни. Зокрема, в дослідженні Йон-Чул Ха та Беом-Шік Шина [1] розглянуто вплив війни на еволюцію відносин між керівництвом РФ і КНДР. Автори обґрунтовують тезу про те, що війна стала важливим каталізатором поглиблення військово-політичної співпраці між двома державами.

Подібні висновки містяться в дослідженні [2], у якому наголошується на різкому поживленні двосторонніх контактів після 2022 р., а також у роботі Янга Ксянфенга [3], де аналізується формування ширшого євразійського безпекового комплексу, в межах якого війна в Україні поєднує європейські та азійські безпекові процеси.

Окремої уваги заслуговує дослідження К.-С. Генрі [4], у якому російсько-північнокорейське зближення інтерпретується як формування своєрідної «осі ізоляції» держав, що протистоять західному санкційному

режиму. Загалом зазначені праці формують теоретичне підґрунтя для розуміння причин і стратегічної логіки співпраці керівництва РФ та КНДР. Водночас вони переважно розглядають проблему на геополітичному рівні, приділяючи менше уваги конкретним формам участі північнокорейської сторони у воєнних діях.

Другу групу становлять аналітичні дослідження міжнародних експертних центрів, присвячені безпосередньо військово-технічній співпраці РФ та КНДР. Серед них вирізняється доповідь аналітиків Інституту вивчення війни, підготовлена К. Хірдом, Д. Шатсом та Е. О'Нілом [5], у якій розглянуті оперативні і стратегічні наслідки участі КНДР у війні проти України. Важливим джерелом аналітичної інформації є також робота С. Кренні-Еванса [6], у якій оцінюються масштаби матеріально-технічної підтримки Російської Федерації з боку КНДР, зокрема постачання артилерійських боєприпасів, ракетного озброєння й артилерійських систем.

Суттєвим документальним джерелом є звіт Команди з моніторингу багатосторонніх санкцій Multilateral Sanctions Monitoring Team (MSMT) [7], присвячений незаконній військовій співпраці між РФ та КНДР, що здійснюється всупереч застосованому санкційному режиму. Зазначені роботи значною мірою спираються на розвідувальні оцінки та відкриті джерела, мають системний характер і дає підстави оцінити масштаби і структуру військової підтримки Російської Федерації з боку КНДР.

Третю групу становлять публікації, присвячені аналізу конкретних зразків озброєння, які КНДР передає РФ. У матеріалах українських військово-аналітичних видань, зокрема *Militaryni* [8] і *Defense Express* [9], розглядається використання РФ північнокорейських ракет KN-23 та постачання самохідних артилерійських установок «Koksan». За оцінками аналітиків, постачання боєприпасів з КНДР може становити значну частину потреб російської армії у веденні війни. Водночас зазначені матеріали переважно мають інформаційно-аналітичний характер і зосереджуються на окремих видах озброєння, а не на комплексному аналізі військово-технічної співпраці між РФ та КНДР.

Окремий масив становлять публікації українських і міжнародних аналітичних ресурсів, у яких розглядаються питання підготовки військовослужбовців КНДР та їхньої можливої участі у воєнних діях на території Російської Федерації, зокрема в Курській області, а також потенційні наслідки цього для регіональної безпеки у Східній Азії. Більшість таких публікацій ґрунтується на розвідувальних оцінках, повідомленнях медіа та аналітичних припущеннях, що зумовлює обмеженість достовірних емпіричних даних.

Значну частину джерельної бази становлять інформаційні повідомлення міжнародних і регіональних

медіа, зокрема Yonhap News Agency [10; 11]. Водночас ці матеріали містять оглядову інформацію щодо постачання озброєння, політичних контактів та офіційних заяв і не передбачають глибокого наукового аналізу.

Отже, наявна історіографія та джерельна база характеризується значним обсягом фактологічних та аналітичних матеріалів, однак має фрагментарний характер і не формує цілісного уявлення про масштаби, форми і наслідки участі КНДР у війні Російської Федерації проти України. Це зумовлює актуальність подальших досліджень зазначеної проблематики та визначає наукову доцільність комплексного аналізу ролі КНДР у сучасній російсько-українській війні.

Метою статті є комплексний аналіз ролі КНДР у сучасній російсько-українській війні з акцентом на військовий вимір її участі. Водночас робота досліджує політичні мотиви і стратегічні інтереси КНДР, які визначають її підтримку Російською Федерацією, а також оцінює наслідки цієї взаємодії для регіональної та глобальної безпеки. Особлива увага приділяється реакції міжнародної спільноти на військову співпрацю КНДР і РФ та окресленню можливих сценаріїв її подальшого розвитку в контексті сучасної геополітичної конфронтації.

Виклад основного матеріалу. Протягом останніх десятиліть КНДР перебуває в умовах жорсткої міжнародної ізоляції, спричиненої її ядерною програмою, систематичними порушеннями прав людини та агресивною риторикою. Економічні санкції ООН, а також односторонні обмеження з боку США, Європейського Союзу та низки азійських держав значно обмежили її зовнішньополітичний простір. За цих умов КНДР змушена шукати альтернативні шляхи для збереження режиму і стратегічного впливу. Одним з ключових інструментів стало військове співробітництво з іншими ізольованими чи авторитарними державами, зокрема із СРСР, а згодом – з Російською Федерацією. Це співробітництво має глибокі історичні витоки, сформовані ще в умовах «холодної війни», коли КНДР отримувала значну військову й економічну підтримку з боку СРСР. Аналіз цих історичних взаємин дає підстави краще зрозуміти сучасну динаміку їхнього геополітичного партнерства та чинники, що визначають політичні орієнтири обох держав у XXI ст.

Військово-політична взаємодія між КНДР і СРСР бере початок у 1940-х роках, коли радянське керівництво сприяло становленню північнокорейського режиму, здійснювало підготовку військових кадрів, постачало озброєння для формування збройних сил під проводом Кім Ір Сена та фактично підтримало початок Корейської війни 1950–1953 рр. Упродовж усього періоду «холодної війни» СРСР залишався головним постачальником озброєння, пального та військових

інструкторів для КНДР, що забезпечувало підтримання її військового потенціалу на рівні, достатньому для здійснення ефективного регіонального стримування.

У пострадянський період, попри тимчасове охолодження відносин у 1990-х роках, Російська Федерація та КНДР поступово відновили стратегічне партнерство, зокрема у військовій та енергетичній сферах. На тлі зростаючої міжнародної ізоляції обох режимів у 2020-х роках спостерігається інтенсифікація двосторонніх контактів на найвищому рівні – проведення офіційних візитів, обмін дипломатичними заявами та обговорення механізмів обходу міжнародних санкцій. Ці процеси створили підґрунтя для формування нового етапу масштабної співпраці між державами [2; 4, с. 3].

Після початку російсько-української війни КНДР активно використовує ситуацію для поглиблення відносин з РФ. У 2017 р. північно-корейський уряд визнав Крим частиною Російської Федерації, а в жовтні 2022 р. – першим у світі визнав легітимними псевдореферендуми в окупованих Донецькій, Луганській, Запорізькій та Херсонській областях України та підтримав позицію російської влади щодо прийняття цих регіонів до свого складу. Це стало очевидним порушенням норм міжнародного права. У відповідь на цей недружній акт Україна заявила про розрив дипломатичних відносин з КНДР [12].

19 червня 2024 р. президент РФ Володимир Путін підписав з керівником КНДР Кім Чен Ином «Договір про всеосяжне стратегічне партнерство», спрямований на поглиблення двосторонніх зв'язків, а також на розвиток технічної, економічної та військової співпраці між країнами. Російський президент наголосив, що підписана угода передбачає, зокрема, взаємну допомогу в разі агресії проти однієї зі сторін, що відкрило нові можливості для офіційного обміну не лише матеріально-технічними ресурсами, а й військовими контингентами [3; 5, с. 6].

Хоча дипломатична підтримка КНДР має здебільшого символічний характер через її обмежений міжнародний авторитет, вона відіграє помітну роль у формуванні «антизахідної» коаліції, що об'єднує держави, котрі виступають проти домінування США та їхніх союзників на міжнародній арені – Російську Федерацію, Ісламську Республіку Іран, КНДР та частково Китайську Народну Республіку (КНР). Ці країни дедалі активніше кооперуються, створюючи мережу стратегічних партнерств у військовій, економічній та політичній сферах. У цьому контексті КНДР намагається використати підтримку РФ як інструмент підвищення власного міжнародного статусу і зміцнення позицій у глобальному протистоянні із Заходом. Для КНДР це також спосіб позиціонувати себе як одного з архітекторів альтернативного світового порядку, в якому домі-

нують сили, що виступають проти західних цінностей та інституцій. Крім того, варто зазначити, що Російська Федерація вже офіційно продемонструвала свою готовність захистити КНДР від міжнародного тиску, зокрема наклавши в березні 2024 р. вето на резолюцію Ради Безпеки ООН про поновлення роботи Групи експертів з контролю за дотриманням санкцій [13].

Окрім політичних мотивів, чітко простежується прагнення КНДР забезпечити економічне виживання режиму в умовах жорстких міжнародних санкцій. Північнокорейський уряд використовує можливості обміну військових ресурсів на життєво необхідні енергетичні товари, продовольство й технологічну підтримку. Такий бартерний формат взаємодії дає державі змогу частково компенсувати дефіцит критичних ресурсів, підтримувати стабільність внутрішнього ринку та забезпечувати безперебійне функціонування військово-промислового комплексу. У результаті формується система взаємозалежності двох ізольованих авторитарних держав, що посилює їхню стратегічну солідарність у протистоянні міжнародному тиску.

Участь КНДР у підтримці Російської Федерації в сучасному геополітичному конфлікті має також пропагандистське значення. Північнокорейський уряд прагне продемонструвати, що навіть держава з обмеженими ресурсами може виступати активним гравцем світової політики, здатним впливати на перебіг глобальних процесів. Для внутрішньої аудиторії це подається як доказ сили та незалежності держави, що мобілізує населення навколо правлячого режиму й відволікає увагу від економічних труднощів.

На тлі активізації політичної та ідеологічної взаємодії між РФ та КНДР центральне місце у двосторонніх відносинах посідає військово-технічне співробітництво. КНДР стала одним з основних постачальників засобів збройної боротьби. Так, згідно з даними розвідки США, ще у 2022 р. РФ придбала у КНДР мільйони артилерійських снарядів типових калібрів (122 мм і 152 мм), балістичні ракети ближнього радіусу дії («Hwasong-11»), стрілецьку зброю, протитанкові ракетні комплекси, ракети для переносних зенітно-ракетних комплексів (ПЗРК), боеприпаси для танків та артилерійські гармати. У подальшому інтенсивність і масштаб таких поставок значно зросли. За певними оцінками, у період із серпня 2023 р. по березень 2025 р. КНДР передала РФ близько 4,2–5,8 млн артилерійських снарядів калібрів 122 мм і 152 мм, що, ймовірно, склало до 40% усіх наявних на той час боеприпасів у російській армії [6; 7, с. 5, 8]. Згідно з даними Офісу вивчення відкритих джерел «Open Source Centre» [14, с. 5], це могло становити до половини всіх боеприпасів, використаних російськими збройними силами впродовж 2024 р.

Військові експерти відзначають, що поставки боеприпасів з КНДР здійснювалися в умовах критичної нестачі таких боеприпасів у російській армії. Ці поставки дали російським військам змогу забезпечити середньодобову норму витрат боеприпасів на рівні 22 729 одиниць (що на 7 236 одиниць більше, ніж без таких поставок) [6]. Можна констатувати, що на стратегічному рівні поставки боеприпасів з КНДР допомогли РФ зупинити контрнаступ Сил оборони України та продовжити наступальні дії. На тактичному рівні використання північнокорейських снарядів сприяло збільшенню втрат українських військ від артилерійського вогню, а за умови комбінування вогневих можливостей із чисельною перевагою в живій силі й техніці, це дало змогу досягти тактичних успіхів, зокрема в захопленні таких міст, як Авдіївка, Вугледар та інших.

За даними Головного управління розвідки Міністерства оборони України, Національної розвідслужби Республіки Корея (NIS), доповіді Багатонаціональної групи зі спостереження за санкціями MSMT та інших джерел, у період від серпня 2023 р. до жовтня 2024 р. КНДР поставила до РФ також понад 100 твердопаливних тактичних балістичних ракет, зокрема типу KN-23, а також комплектуючі для їхнього ремонту та модернізації. Крім того, в межах цих поставок фіксуються далекобійні самохідні протитанкові ракетні комплекси «Bulsae-4», 240-мм реактивні системи залпового вогню, 170-мм самохідні артилерійські установки великої дальності «Koksap» (кор. Чучхе-по), реактивні гранатомети тощо [4, с. 6; 7, с. 8–10; 9; 10]. 29 грудня 2023 р. було зафіксовано перший підтверджений випадок застосування РФ проти України балістичної ракети KN-23 під час удару по Запоріжжю, а пізніше, 2 січня 2024 р., – по Харкову [7, р. 11]. За даними групи з моніторингу багатосторонніх санкцій MSMT, поставки зброї з КНДР до РФ спочатку здійснювалися залізницею. Згодом морські судна стали основним способом транспортування для великомасштабних поставок військової техніки та боеприпасів. Для перевезення критичного обладнання, зокрема ракет і транспортно-монтажно-пускових установок, використовувались як залізничні перевезення, так і російські військові вантажні літаки [7, с. 16].

Слід зазначити, що такі масштабні поставки мають подвійний ефект. З одного боку, вони компенсують критичний дефіцит боеприпасів у збройних силах РФ, що дає змогу підтримувати інтенсивність воєнних дій. З другого боку, ці поставки посилюють залежність РФ від КНДР, створюючи для північнокорейської влади значні економічні вигоди. За оцінками Корейського інституту оборонних досліджень (KIDA), військова допомога Російській Федерації принесла КНДР понад 20 млрд дол. США [15] (за іншими джерелами – від 7,67 до 14,4 млрд дол. США [11]).

У межах взаємних зобов'язань Російська Федерація постачає КНДР енергоресурси та передає військовій технології, що включають розробки у сфері безпілотних систем, ракетної техніки та протиповітряної оборони, сучасні системи радіоелектронної боротьби та зенітні ракети [15; 16].

За даними MSMT та Головного управління розвідки Міністерства оборони України, Російська Федерація також надала дані щодо використання ракет KN-23 з метою підвищення їхньої точності наведення [7, с. 13]. Є підстави вважати, що КНДР від свого союзника отримує допомогу у просуванні північнокорейської програми ядерної зброї [5, с. 11] та технології з ракетно-космічного сектора. Наприклад, від грудня 2024 р. північнокорейські балістичні ракети, застосовані російськими військами проти України, продемонстрували істотно вищу точність ураження цілей, що свідчить про технологічний прогрес КНДР і про посилення її військово-технічного потенціалу за рахунок російських технологій [15; 17]. Результати застосування вдосконалених ракет фіксуються північнокорейськими фахівцями та контролюються вищим військово-політичним керівництвом КНДР. Так, 18 жовтня 2024 р. південнокорейська розвідка підтвердила, що перший заступник директора Департаменту військової промисловості Центрального комітету Трудової партії Кореї, ключова фігура в розробці ракет КНДР Кім Чен Сік кілька разів відвідав північнокорейські ракетні стартові позиції (полігон KN-23) поблизу російсько-української лінії фронту з метою забезпечення наведення ракети KN-23 [18]. Таким чином, військово керівництво КНДР використовує російсько-українську війну як можливість оцінити ефективність систем озброєння, які воно вважає критично важливими для модернізації Корейської народної армії (КНА).

За даними південнокорейських джерел, у 2023–2024 рр. північнокорейські оборонні підприємства суттєво збільшили виробництво боеприпасів і ракет для постачання до РФ. Паралельно спостерігається якісне зростання технологічних спроможностей військово-промислового комплексу КНДР, зокрема у сфері модернізації ракет – від тактичних до міжконтинентальних, а також у розробленні нових типів озброєння, включно з гіперзвуковими ракетами та безпілотними літальними апаратами. Восени 2024 р. Верховний керівник КНДР Кім Чен Ін урочисто передав армійським підрозділам, розміщеним поблизу кордону з Республікою Корея, 250 нових тактичних ракетних пускових установок [15]. Цей факт свідчить про налагодження масового серійного виробництва балістичних ракет малої дальності та відповідних мобільних платформ.

У листопаді 2024 р. Російська Федерація також передала КНДР технології виробництва багатоцільових

ударних дронів типу «Shahed-136». На сьогодні КНДР, яка зосередилася на розробці та масовому виробництві безпілотних літальних апаратів різних типів, запустила їх виробництво на різних підприємствах [15].

Важливим аспектом у відносинах двох країн є адаптація взаємообміну економічними та фінансовими ресурсами в умовах санкційних вимог. Так, у 2024 р. РФ допомогла КНДР обійти фінансові обмеження, відкрив для неї рубльові рахунки в банку MRB у Південній Осетії, що дало підсанкційним північнокорейським банкам змогу здійснювати міжнародні транзакції [19].

Північнокорейські підприємства почали виробляти сучасні комплектуючі та інтегрувати іноземну електроніку. Проблема нестачі високотехнологічної техніки в умовах запроваджених санкцій, запасних частин і вузлів розв'язується за рахунок поставок з Китаю, якій виступає головним постачальником сировини, промислового обладнання, електроніки та запчастин для північнокорейських заводів [15]. Співпраця між КНДР та Китаєм, попри певні протиріччя, базується на політичній та військовій близькості, яка охоплює стратегічну координацію та обміни, а також посилення економічних зв'язків. На торгівлю з КНР припадає понад 90% загального імпорту й експорту КНДР [5, с. 10]. Китай є давнім союзником КНДР та її найпотужнішим економічним партнером, а обидві країни прагнуть захищати спільні інтереси, особливо на тлі посилення напруженості зі США та Республікою Кореєю [1, с. 899; 5, с. 10–11].

Водночас РФ надає КНДР сучасні військові технології. Одержання КНДР технологічної та матеріальної підтримки від РФ та Китаю дає змогу компенсувати дію міжнародних санкцій і пришвидшити розвиток високотехнологічного озброєння. У контексті війни проти України посилення військово-промислової кооперації між РФ та КНДР сприяє продовженню конфлікту, забезпечуючи російську владу додатковими ресурсами для ведення воєнних дій. Таким чином, військово-технічне співробітництво між РФ і КНДР набуло системного довгострокового та взаємовигідного характеру, виходячи за межі тактичних домовленостей, що має суттєвий вплив на динаміку війни проти України, а також на архітектуру регіональної безпеки у Східній Азії. Цей процес засвідчує формування нової осі авторитарної взаємозалежності, спрямованої на протидію міжнародним механізмам стримування та санкцій. Це партнерство сприяє зміцненню оборонного потенціалу КНДР та стимулює розвиток її військово-промислового комплексу, що має стратегічне значення для внутрішньої стабільності режиму Кім Чен Ина.

У відкритих джерелах є повідомлення й аналітичні оцінки щодо потенційної присутності або використання 12 тисяч північнокорейських військових у воєнних

діях проти Сил оборони України на території Курської області, а також щодо розширення форм співпраці Російської Федерації та КНДР, що виходять за межі виключно матеріально-технічного забезпечення [5, с. 2–4; 7, с. 13; 20, с. 59]. У стратегічному вимірі сама поява подібних повідомлень у відкритому інформаційному просторі може розглядатись як індикатор зростання позарегіональної безпекової активності КНДР. У зв'язку із цим проблематика можливого залучення північнокорейського військового персоналу до війни РФ проти України потребує подальшого наукового аналізу.

Висновки. Підсумовуючи викладене, можна зробити такі висновки.

Підтримка Російської Федерації в російсько-українській війні з боку КНДР є багатогранним явищем, що має економічні, воєнні та політичні мотиви, а також суттєво впливає на глобальну безпеку – загострює гуманітарну кризу, сприяє мілітаризації глобальних конфліктів і підризу системи санкцій як інструменту стримування агресії та підриває міжнародний порядок безпеки.

Посилення співпраці КНДР і РФ створює додаткові виклики для безпеки в Азійсько-Тихоокеанському регіоні, особливо для Південної Кореї та Японії, які опиняються під загрозою розширення військової активності й нестабільності. Це стимулює регіональні держави до посилення військової готовності та пошуку нових стратегічних альянсів.

Роль КНДР у російсько-українській війні набула системного і стратегічного характеру, перетворивши цю державу на одного з ключових зовнішніх союзників РФ. Участь КНДР охоплює постачання боеприпасів і ракет, обмін військовими технологіями, політичну підтримку та безпосереднє залучення військовослужбовців Корейської народної армії до воєнних дій. Поставки мільйонів артилерійських снарядів і тактичних ракет стали критичним чинником, що дав РФ змогу відновити інтенсивність ведення воєнних дій і стабілізувати окремі ділянки фронту, зокрема під час кампанії в Курській області.

Отже, КНДР стала важливим елементом міжнародної підтримки російської агресії, посиливши її військовий потенціал та ускладнивши ситуацію на полі бою. Це співробітництво становить серйозний виклик для регіональної та глобальної безпеки, а також підриває систему міжнародних санкцій і механізми контролю над озброєннями.

Перелік літератури

1. Ha Y.-Ch. The Impact of the Ukraine War on Russian–North Korean Relations [Електронний ресурс] / Y.-Ch. Ha, B. Sh. Shin // *Asian Survey*. – 2022. – Vol. 62, Iss. 5–6. –

P. 893–919. – Режим доступу : <https://doi.org/10.1525/as.2022.1800092>.

2. The Surge of Activity in Relations between North Korea and Russia [Електронний ресурс] / IISS // Strategic Comments. – 2023. – Vol. 29, Comment 30. – Режим доступу : <https://www.iiss.org/publications/strategic-comments/2023/the-surge-of-activity-in-relations-between-north-korea-and-russia>.

3. Xiangfeng Y. Toward a Eurasian Security Complex? The two Koreas' Entanglement in the Ukraine War and the Conjoining of European and Asian Security [Електронний ресурс] / Y. Xiangfeng // Asia Europe Journal. – 2025. – Режим доступу : <https://doi.org/10.1007/s10308-025-00742-3>.

4. Henry Cs W. Axis of Isolation: North Korea and Russia's Strategic Partnership in Ukraine [Електронний ресурс] : Conference Paper / Cs W. Henry // ResearchGate. – REECAS Northwest Conference 2025, University of Washington-Seattle, April 2025. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/391201765_Axis_of_Isolation_North_Korea_and_Russia's_Strategic_Partnership_in_Ukraine.

5. Hird K. North Korea Joins Russia's War Against Ukraine: Operational and Strategic Implications in Ukraine and Northeast Asia [Електронний ресурс] / K. Hird, D. Shats, A. O'Neil // Institute for the Study of War. – Режим доступу : <https://understandingwar.org/research/russia-ukraine/north-korea-joins-russias-war-against-ukraine>.

6. Cranny-Evans S. Brothers in Arms: Assessing North Korea's Contribution to Russia's War in Ukraine [Електронний ресурс] / S. Cranny-Evans // RUSI. – Режим доступу : <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/brothers-arms-assessing-north-koreas-contribution-russias-war-ukraine>.

7. Unlawful Military Cooperation including Arms Transfers between North Korea and Russia [Електронний ресурс] : MSMT/2025/1 / Multilateral Sanctions Monitoring Team // MSMT. – Режим доступу : <https://msmt.info/Publications/detail/MSMT%20Report/4195>.

8. Володимир Б. Росіяни випустили по Харкову дві північнокорейські ракети Hwasong-11Ga (KN-23) [Електронний ресурс] / Володимир Б. // Militarnyi. – Режим доступу : <https://militarnyi.com/uk/news/rosiyany-vypustyly-po-harkovu-dvi-pivnichnokorejski-rakety-hwasong-11ga-kn-23>.

9. Росіяни уже везуть залізницею із КНДР 170-мм САУ М-1989 Koksan, і це не тільки про їх проблеми із 2С7 «Пион» [Електронний ресурс] // Defense Express. – Режим доступу : https://defence-ua.com/news/rosijani_uzhe_vezut_zaliznitseju_iz_kndr_170_mm_sau_m_1989_koksan_i_tse_ne_tilki_pro_jih_problemi_iz_2s7_pion-17184.html.

10. Ха Че-рим. Від спецпризначенців до далекобійної артилерії: Кім Чен Ин продемонстрував готовність підтримувати Росію [Електронний ресурс] / Че-рим Ха // Інформаційне агентство Yonhap. – Оригінал корейською мовою. – Режим доступу : <https://www.yna.co.kr/view/AKR2024120117500504>.

11. Woo Jae-yeon. N. Korea Estimated to Have Earned up to US\$14.4 bln from Russia-Ukraine War Involvement: Report [Електронний ресурс] / Jae-yeon Woo // Yonhap News Agency. – Режим доступу : <https://en.yna.co.kr/view/AEN20260316009200315>.

12. Заява МЗС України щодо розриву дипломатичних відносин із Корейською Народною Демократичною Республікою [Електронний ресурс] // Міністерство закордонних справ України. – Режим доступу : <https://mfa.gov.ua/news/zaayava-mzs-ukrayini-shchodo-rozrivu-diplomaticnih-vidnosin-iz-korejskoju-narodnoyu-demokratichnoyu-respublikoyu>.

13. Security Council Fails to Extend Mandate for Expert Panel Assisting Sanctions Committee on Democratic People's Republic of Korea [Електронний ресурс] : SC/15648. 28 March 2024 // United Nations. UN Meetings Coverage and Press Releases. – Режим доступу : <https://press.un.org/en/2024/sc15648.doc.htm>

14. Brothers In Arms: Estimating North Korean Munitions Deliveries to Russia [Електронний ресурс] / Alessio Armentoni, James Byrne, Joe Byrne et al. // Open Source Centre. – Режим доступу : <https://www.opensourcecentre.org/research/brothers-in-arms>.

15. Стахів А. Виробництво всього спектру зброї і поставки до Росії: як КНДР перетворюється на потужну воєнну силу. Аналітика Консорціуму оборонної інформації [Електронний ресурс] / А. Стахів // Еспресо. – Режим доступу : <https://espresso.tv/oborona-ta-bezpeka-virobnitstvo-vsogo-spektru-zbroi-i-postavki-do-rosii-yak-kndr-peretvoryuetsya-na-potuzhnu-voennu-silu-analitika-konsortsiumu-oboronnoi-informatsii>.

16. Ситуація на фронті не зміниться до завершення перемовин: Буданов про наступ, Іран і КНДР [Електронний ресурс] / ведуча І. Сампан ; гість К. Буданов // Громадське Радіо. На лінії вогню: воєнна аналітика з Іриною Сампан. – Режим доступу : <https://hromadske.radio/podcasts/na-linii-vohniu-voienno-analytika-z-irynoi-sampan/sytuatsiia-na-fronti-ne-zmynytia-do-zavershennia-peremovyn-budanov-pro-nastup-iran-i-kndr>.

17. Jung Chul-hwan. Exclusive: N. Korea's Combat Gains May Reshape East Asia's Security, Ukraine Intel Chief Warns [Електронний ресурс] / Chul-hwan Jung, Su-hyeon Park // The Chosun Daily. – Режим доступу : <https://www.chosun.com/english/north-korea-en/2025/02/17/GQCB3UC4YFHQTNG3QYGBSSTX3A>.

18. Чхве Хе-рьон. Ключова особа у розробці північнокорейських ракет інспектує російський пусковий майданчик [Електронний ресурс] / Хе-рьон Чхве // Dong-A Ilbo. – Режим доступу : <https://www.donga.com/news/Politics/article/all/20241019/130248531/2>.

19. Treasury Targets Key Actors in Sanctions Evasion Scheme to Support Russia and North Korea [Електронний ресурс] : Press Release // U.S. Department of the Treasury. – Режим доступу : <https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy2590>.

20. Кан Ден Сік. Історичні чинники зближення КНДР та Росії як передумови участі північнокорейських військових у війні в Україні [Електронний ресурс] / Ден Сік Кан // Вісник КНІУ. Серія Історія, економіка, філософія. – 2025. – Вип. 30. – С. 57–63. – Режим доступу : <https://doi.org/10.32589/2412-9321.30.2025.331786>.

*Надійшла до редакції: 02.12.2025
Прийнята для опублікування: 16.02.2026*

DOI 10.33099/2618-1614-2026-32-1-19-29
УДК 355.463.2:355.469.34

П. Б. Волотівський,
кандидат військових наук,
старший науковий співробітник,
Державний науково-дослідний інститут авіації,

П. А. Глущенко,
доктор філософії,
Державний науково-дослідний інститут авіації,

О. А. Жевтюк,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник,
Державний науково-дослідний інститут авіації,

С. М. Соколюк,
кандидат історичних наук, доцент,
Національний університет оборони України

Повітряно-морська десантна операція. Історичні приклади підготовки і ведення. Місце безпілотних авіаційних систем у сучасних умовах її проведення

Матеріали, викладені в статті, варто розглядати передусім як основу для підготовки повітряно-морської десантної операції з метою деокупації окремих захоплених РФ територій України. Основна увага приділена проблемам підготовки сил і засобів до участі в операції. Поштовхом для проведення цього дослідження стало завдання щодо щонайбільшого залучення до участі в повітряно-морській десантній операції безпілотних літальних апаратів (комплексів) усіх класів різного призначення. Часткові завдання військової безпілотної авіації, типи безпілотних літальних апаратів (безпілотних літальних комплексів), які можуть бути залучені для їх виконання, розглядаються в межах завдань, що виконуються на кожному з етапів повітряно-морської десантної операції. Сьогодні потребують подальшого розвитку теоретичні питання підготовки та ведення повітряних, повітряно-морських та морських десантних операцій із застосуванням безпілотних систем, опціонально пілотованих літальних апаратів, наземних роботизованих комплексів та морських (водних) безекіпажних систем (комплексів).

Ключові слова: деокупація Кримського півострова, історичні приклади проведення десантних операцій, повітряно-морська десантна операція.

© П. Б. Волотівський, П. А. Глущенко, О. А. Жевтюк,
С. М. Соколюк, 2026

В інформаційному просторі поширюється думка про те, що якщо агресивну війну проти України Російська Федерація розпочала 2014 р. захопленням Криму, то звільнення захоплених територій України також має розпочинатися зі звільнення Криму.

Про необхідність звільнення Криму неодноразово висловлювався у своїх заявах колишній командувач Сухопутних військ США в Європі генерал Бен Годжес. Так, у своєму інтерв'ю Громадському телебаченню він указував на необхідність проведення Україною заходів щодо недопущення можливості росіянами використовувати півострів для ведення війни проти України і підкреслював, що «звільнення Криму має вирішальне значення для всієї війни» [1]. Автори статті підтримують таку думку, такий розвиток подій.

Для виконання цього завдання, виходячи з характеру завдань, які мають бути виконані, стратегічної обстановки, що складається, географічного положення Кримського півострова, доцільна висадка оперативно-стратегічного десанту.

Для участі у висадці такого десанту, виходячи з оперативно-стратегічної обстановки, що складається, фізико-географічних умов Чорноморської та Азовської операційних зон, вбачається за необхідне залучення об'єднань і з'єднань усіх видів Збройних Сил України та їхніх родів військ (сил).

Оснащення Збройних Сил України сучасною бойовою авіацією, ракетною зброєю різних видів, безпілотними авіаційними системами різного призначення, наземними роботизованими комплексами, морськими робототехнічними комплексами (ударними безекіпажними катерами, автономними безекіпажними підводними апаратами) створює умови для проведення бойових дій з висадки оперативно-стратегічного (оперативного) десанту у формі повітряно-морської десантної операції (ПМДО). Найважливішим є ретельне планування такої операції та завчасна її підготовка.

Проведення ПМДО згідно з новими поглядами на систему застосування сил оборони, викладеними в Тимчасовій доктрині застосування сил оборони 2025 р., не передбачається. Проведення такої операції передбачалося документами радянської епохи, в яких вона була представлена як складова морської десантної операції. В окремих країнах проведення таких операцій передбачене керівними документами (США, Велика Британія, КНР).

На даний час підготовка та проведення ПМДО ускладнюється відсутністю необхідної кількості винищувальної та бомбардувальної авіації, військово-транспортної авіації, транспортно-десантних і транспортних вертольотів, протимінних і десантних кораблів, транспортів, безекіпажних шукачів мін, необхідних засобів бойового й логістичного забезпечення.

Досить складним завданням буде здійснення блокадних дій Кримського півострова з боку Азовського та Чорного морів, Керченської протоки, ізоляція півострова з боку Перекопського й Чонгарського перешийків.

Сьогодні *безпілотні (безекіпажні) системи за масштабами застосування під час відбиття широкомасштабної агресії РФ фактично набули статусу стратегічного засобу ведення сучасної війни*. Ця зброя фактично компенсувала відносну (порівняно зі збройними силами РФ) слабкість Збройних Сил України в таких сучасних озброєннях, як авіація, ракетні комплекси з балістичними і крилатими ракетами, бойові кораблі всіх класів тощо.

Зважаючи на те, що безпілотні авіаційні комплекси нині є одним з видів авіаційної техніки, які найшвидше розвиваються, слушно порушити питання щодо якнайбільшого залучення до участі в ПМДО з деокупації Кримського півострова військ сил безпілотних систем. Звідси випливає завдання *щодо розвитку основ підготовки, ведення та підтримки цієї операції із залученням з'єднань (частин) безпілотних систем; розробки нової тактики застосування пілотованої авіації спільно з безпілотною; обґрунтування необхідного типуажу безпілотних літальних апаратів для участі в операції; розробки та виробництва засобів підтримання висадки десанту, розробки нової організації управління силами*.

Метою статті є обґрунтування необхідності відображення ПМДО в керівних документах, важливості завчасної підготовки сил і засобів для участі в такій операції, створення й виробництва в необхідній кількості безпілотних систем для виконання часткових завдань на різних її етапах з урахуванням історичного досвіду проведення таких операцій.

Огляд окремих джерел за темою дослідження. Досвід підготовки і ведення десантних операцій у конкретних історичних умовах у міру його накопичення вивчався й узагальнювався. Цьому питанню в підручниках з історії воєнного мистецтва присвячені цілі розділи, про це написані навчальні посібники, книги спогадів, тисячі наукових статей. З-поміж тисяч джерел стосовно теми підготовки і ведення десантних дій, на думку авторів статті, доцільно розглянути досвід підготовки і проведення чотирьох десантних операцій: трьох, що здійснювалися під час Другої світової війни (Критської повітряно-десантної операції німецьких військ 1941 р., Керченсько-Феодосійської морської десантної операції радянських військ (25.12.1941–02.01.1942), Нормандської повітряно-морської десантної операції військ антигітлерівської коаліції (союзницьких військ) (06.06–25.07.1944)), а також Фолклендської повітряно-морської десантної операції збройних сил Великої Британії (02.04–14.06.1982).

Критська повітряно-десантна операція – перша велика повітряно-десантна операція Другої світової війни (20.05–01.06.1941) [2; 3, с. 209–210]. Основною метою німецьких військ було завоювання панування у східній частині Середземного моря й у південній частині Егейського моря. Операція проводилася силами повітряно-десантних і гірсько-стрілецьких дивізій та окремих частин німецьких військ (усього понад 23 тис. осіб), двох авіакорпусів (1200 літаків), близько 100 планерів, морського десанту (близько 7000 осіб та 70 суден). Сили оборони о. Крит нараховували близько 30 тис. осіб англійців та близько 14 тис. осіб із грецьких військ. З боку моря сили оборони підтримували понад 30 бойових кораблів. Протиповітряна оборона острова була вкрай слабкою.

У процесі операції німецька авіація завоювала повне панування в повітрі, повітряні десанти захопили плацдарми. Порядок дій сил був таким. Безпосередньо перед висадкою чотири пункти, намічені для десантування, зазнали інтенсивного бомбардування з повітря. Слідом за бомбардувальниками транспортні літаки скинули парашутистів, одночасно важкі планери здійснили посадку. У перший день операції були висаджені близько 8000 осіб. Наприкінці дня 21 травня німці захопили аеродроми, на які сіли літаки з рештою частин десанту. Спроба гітлерівців висадити морський десант була відбита англійським флотом. 1 червня німецькі війська повністю оволоділи островом Крит.

У результаті операції англійська сторона зазнала значних втрат: 15 тис. солдат і офіцерів (без урахування грецьких військ, залишених на острові), важкий крейсер, 3 легкі крейсери та 7 есмінців; були пошкоджені 3 лінкори, авіаносець, 6 легких крейсерів і 7 есмінців. З острова Крит були евакуйовані близько 16 тис. осіб.

Німецькі війська також зазнали досить значних втрат – 17 тис. осіб (убитими, пораненими, полоненими) і понад 200 літаків.

Критська операція продемонструвала можливість використання авіації для захоплення великих острівних районів. Вона підтвердила передвоєнні теоретичні положення воєнного мистецтва про спроможність повітряно-десантних військ самостійно вирішувати важливі оперативні завдання.

Керченсько-Феодосійська морська десантна операція (25.12.1941 – 02.01.1942) була наймасштабнішою з морських десантних операцій, що проводилися радянськими збройними силами під час Другої світової війни, єдиною операцією стратегічного рівня [3, с. 180; 4]. Її метою було оволодіння Керченським півостровом і створення умов для звільнення Криму від гітлерівських загарбників. У результаті її проведення 2 січня 1942 р. був створений Кримський фронт.

Усього на операцію виділялося 42 тис. військ десанту з озброєнням і військовою технікою, 160 кораблів і суден, у тому числі 78 бойових кораблів, близько 500 літаків.

Протидесантну оборону півострова здійснювали: німецька піхотна дивізія, два танкові батальйони (118 танків), два артилерійські полки польових гармат, до 100 літаків.

З низки причин об'єктивного та суб'єктивного характеру виконане було лише найближче завдання операції. Мета операції – визволення Кримського півострова – не була досягнута. Німецьке командування, підтягнувши дві німецькі дивізії, румунський корпус із резерву та дві дивізії з-під Севастополя, зупинило наступ військ десанту, закріпившись на підготовленому рубежі, а в січні 1942 р. знову повернуло собі Феодосію – ключовий логістичний вузол операції.

Навесні 1942 р. положення радянських військ у Криму знову стало критичним. 8 травня німецькі війська розпочали наступ на Керченському півострові, прорвали оборону і до 14 травня підійшли до Керчі. 15–20 травня Азовська флотилія та Керченська військово-морська база здійснили часткову евакуацію військ Кримського фронту на Таманський півострів. Були евакуйовані всього 11600 осіб.

Ця операція є повчальною з огляду на її незадовільну підготовку і проведення. На підготовку операції було передбачено 23–26 днів. Для повної та всебічної підготовки операції такого масштабу цього часу явно недостатньо. Уже на етапі висадки десанту в Азовському морі виявилися суттєві недоліки планування і підготовки операції. У зв'язку з критичною ситуацією в районі Севастополя найпідготовленішу частину військ десанту терміново було перекинуто морем для виправлення становища, а термін проведення операції був перенесений на два тижні. На день висадки не був урахований прогноз погоди, яка суттєво погіршилася з різким зниженням температури. Висадка фактично здійснювалась у штормову погоду із сильним північним вітром зі снігом. Не було враховано наявність льодового припаю в Азовському морі та Керченській протоці. При цьому слід брати до уваги, що для перевезення і висадки особового складу десанту з військовою технікою у складі Азовської військової флотилії були відсутні спеціальні десантні кораблі, не вистачало транспортів і допоміжних суден. Для перевезення особового складу використовувалися мобілізовані плавзасоби населення та господарських організацій, які виявилися малопритатними у штормових умовах.

Унаслідок незадовільних погодних умов, відсутності спеціальних десантно-висадочних засобів, складнощів у підтриманні зв'язку між плавзасобами десантних загонів мали місце випадки втрати орієнтування та

управління. Не всі десантні загоны змогли висадити десант у призначеному місці. Один з десантних загонів вимушений був повернутись у пункт завантаження десанту.

Уже на переході морем, у бою за висадку десанту та під час дій десанту на березі висвітлювалися недоліки в плануванні інженерного, пошуково-рятувального, логістичного та медичного забезпечення. Інженерні частини не мали достатніх спроможностей для виконання всього обсягу робіт. Пошуково-рятувальне забезпечення було покладене на особовий склад пошкоджених кораблів (суден). Медичні частини та підрозділи з великими труднощами справлялися з наданням першої медичної допомоги, не встигали обслуговувати всіх поранених. Евакуація поранених здійснювалася повільно, серед евакуйованих і поранених було багато обморожених.

Логістичне забезпечення не було детально сплановане з урахуванням умов обстановки та наявного часу. Із початком операції виявилася нестача окремих видів матеріальних засобів, автотранспорту й морських транспортів для їх перевезень. Проявилася непередбаченість малих портів Тамань, Темрюк, Анапа та інших для переміщення вантажів з одного транспортного засобу на інший. Можливості Феодосійського і Керченського портів були обмежені.

Досвід Керченсько-Феодосійської морської десантної операції показав, що для успішного проведення таких складних операцій, якими є десантні операції, необхідна їх ретельна підготовка й усебічне забезпечення.

Війська, залучені до участі в операції, зазнали значних втрат особового складу та військової техніки й озброєння.

Нормандська десантна операція (06.06–24.07.1944) вважається наймасштабнішою в історії воєнного мистецтва [2; 3, с. 274–275]. Її метою було форсування протоки Ла-Манш та захоплення стратегічного плацдарму на узбережжі північно-західної Франції (Нормандії). Експедиційні сили союзників – збройних сил США, Великої Британії, Канади і Франції – налічували понад 2 876 тис. осіб (32 дивізії та 12 бригад), близько 7 тис. кораблів і суден, близько 11 тис. бойових літаків.

У плані операції повітряний десант у складі трьох повітряно-десантних дивізій був висаджений на фланги визначеного плацдарму із завданням ізоляції району висадки шляхом знищення переправ через водні перешкоди, головним чином через річку Сену, та підготовки ділянок висадки морського десанту. Для здійснення висадки повітряного десанту були задіяні 2 400 літаків та 850 планерів. Під час операції були десантовані з повітря 24 500 військовослужбовців з озброєнням і технікою. Більше половини всього складу були скинуті на парашутах.

Відповідно до мети статті практичний інтерес становить також складова підготовки операції стосовно підготовки сил і засобів до операції. Безпосередня підготовка до висадки розпочалась у січні 1944 р. Поряд з оперативним плануванням особливе місце відводилося питанням усебічного забезпечення (нині – підтримки) висадки, оперативної та бойової підготовки сил. Для забезпечення висадки здійснювалася низка найрізноманітніших заходів не лише оперативно-тактичного характеру, а й в економіці та промисловості. Слід зазначити, що до початку операції у Великій Британії та США були побудовані близько 30 тис. самохідних десантно-висадочних засобів (десантних кораблів, катерів і барж). Промисловість виготовляла спеціальні засоби для забезпечення бою за висадку. На озброєння надійшли плаваючі танки, спеціальні баржі з реактивними установками тощо. Було підготовлене все необхідне для спорудження в районі висадки двох штучних плавучих портів – так званих «Малбері» – по одному в західному і східному секторах. Для їхнього будівництва промисловість підготувала 146 плавучих масивів масою від 1200 т до 6000 т кожний. Вони були обладнані всім, що має звичайна гавань: кранами, складами, причальним фронтом, артилерією, складами боєприпасів, житловими приміщеннями для особового складу тощо. Плавучі масиви мали утворювати імпровізовану гавань, рівну за розмірами порту Дувр (Велика Британія).

Іншою важливою і складною проблемою виявилось забезпечення сил десанту, що висаджувався, паливом, яке було потрібне в значних обсягах. Оскільки його подача танкерами була проблематичною, промисловість виготовила все необхідне для термінової прокладки 20 нафтопроводів: з початком висадки вони були прокладені через Ла-Манш, кожний мав пропускну здатність 450 т за добу.

Особливе місце посідала підготовка авіації та заходи, спрямовані на досягнення панування в повітрі. Для повітряного забезпечення дій десанту із захоплення плацдарму була побудована система аеродромів. До початку операції їхня загальна площа становила 100 тис. гектарів, а площа бетонованих злітно-посадкових смуг відповідала площі дороги довжиною 140 тис. км, шириною 10 м. Щоб забезпечити надійне панування в повітрі, яке союзне командування вважало обов'язковою умовою успішного виконання операції, задовго до її початку здійснювалися систематичні нальоти та бомбові удари по аеродромах противника та по центрах авіаційної промисловості.

Ця операція є повчальною з погляду досягнення прихованості підготовки і раптовості висадки, узгодженості дій великотоннажних сил флоту, авіації та сухопутних військ, швидких темпів висадки десантних

військ і стислих термінів перекидання через Ла-Манш величезної кількості військових вантажів і військ.

Особливе місце серед заходів оперативного забезпечення відводилося розвідці й маскуванню. Оперативна розвідка здійснювалася безперервно різноманітними видами і засобами, при цьому основна увага приділялася повітряній розвідці й аерофотозйомці. З метою оперативного маскування з кінця березня 1944 р. у Великій Британії в місцях зосередження військ були встановлені заборонені зони, введена сувора цензура, заборонене листування, здійснене ретельне маскування розміщення військ, виконані численні заходи з радіомаскування, встановлені станції радіозавад. Здійснювалися демонстративні дії, працювала широка мережа дезінформації.

Отже, Нормандська десантна операція збагатила військово-морське мистецтво значним досвідом у вирішенні низки важливих питань у галузі підготовки та проведення десантних операцій. Значний інтерес становить характер підготовки операції: створення спеціальних видів озброєння для вирішення основних завдань, спеціальних засобів і споруд для забезпечення висадки і дій десанту на березі – плавучі порти, хвилеломи, нафтопроводи тощо.

Заслужують на увагу й такі питання, як організація системи управління, розгортання сил, забезпечення переходу десанту морем, подолання протидесантних перешкод спеціально виділеними командами тралення одночасно на багатьох фарватерах.

Досвід планування Нормандської десантної операції, її підготовки та проведення може бути врахований під час підготовки і проведення ПМДО з метою деокупації півострова Крим.

Фолклендська операція збройних сил Великої Британії (25.04–15.06.1982) є одним з прикладів повітряно-морської десантної операції [5, с. 486–496; 6; 7]. Вона проводилася Великою Британією з метою відновлення контролю над Фолклендськими островами після їх захоплення аргентинськими військами 2 квітня 1982 р.

Аргентина 2 квітня 1982 р. висадила на острови десант у складі 12 тис. осіб і 90 танків та окупувала архіпелаг. Зі складу флоту і військово-повітряних сил Аргентини в десантній операції були залучені 44 бойові кораблі, включно з авіаносцем «Вентісіко де Майо», і понад 400 літаків і вертольотів.

Велика Британія з метою відновлення контролю над архіпелагом на початку квітня 1982 р. сформувала і направила в район Фолклендських островів оперативне з'єднання у складі 57 кораблів, у тому числі 3 багатопільові атомні підводні човни, 2 авіаносці, близько 70 транспортних суден, до 70 літаків і 80 вертольотів, понад 8 тис. осіб морської піхоти і сухопутних військ,

30 легких танків, кілька десятків бронетранспортерів, до 100 гармат і мінометів.

Основні сили британського десанту (до 5 тис. осіб) 21 травня були висаджені без втрат у бухті Сан-Карлос у північно-західній частині о. Східний Фолкленд. За дві доби до висадки основних сил десанту (19 травня) британці висадили два демонстративні десанти у Фокс-Бей (о. Західний Фолкленд) і в Порт-Дарвін (Східний Фолкленд). Перед вирішальним наступом на Порт-Стенлі (адміністративний центр архіпелагу) сил морського і повітряного десантів, британським командуванням були висаджені ще два десанти (3 тис. осіб). Наступ на Порт-Стенлі, де розташовувалось основне угруповання аргентинських військ, розпочався 12 червня, а 15 червня аргентинський гарнізон капітулював.

З боку Великої Британії до участі в конфлікті були залучені 25 тис. військовослужбовців. Бойові дії тривали шість тижнів. Втрати британців за цей час склали 258 осіб, 2 есмінці, 2 фрегати, велике контейнерне судно, 2 танко-десантні кораблі, 24 вертольоти різних типів, 10 літаків «Сі Харрієр». Чимало кораблів одержали бойові пошкодження [5].

Аргентинські війська також зазнали досить значних втрат [5]: 649 військовослужбовців, крейсер «Адмірал Бельграно», дизель-електричний підводний човен «Санта Фе», побудований у США у 1945 р. за проектом «Балао», п'ять допоміжних суден, 75 бойових літаків та 25 вертольотів. 11 313 військовослужбовців аргентинських військ були взяті в полон.

Досвід Фолклендської операції збройних сил Великої Британії є повчальним з багатьох поглядів. По-перше, це була операція міжвидових угруповань сил (військ) з обох сторін – об'єднана операція або операція об'єднаних сил (військ) у класичному розумінні. По-друге, була підтверджена необхідність чіткого планування бойових дій та взаємодії корабельного угруповання, авіаносної авіації, сил десанту, забезпечення панування на морі і в повітрі. Повчальним є досвід досягнення прихованості підготовки і раптовості висадки десанту, узгодженості дій великих сил флоту, авіації та сухопутних військ, введення противника в оману шляхом створення фальшивої радіолокаційної обстановки, дезінформації противника щодо сил і засобів, їхніх дій, місця перебування, використання елементів хитрості. Також повчальним є досвід висадки розвідувальних груп для розвідки оборонних позицій протидесантної оборони противника і диверсійно-розвідувальних груп для знищення важливих об'єктів та авіації на аеродромах, висадки демонстраційних десантів, розподілу наступу сил десанту на напрямки з півночі та півдня з метою внесення елементу невизначеності для противника щодо основного напрямку наступу. Заслуговеє на увагу організація логістичного забезпечення операції.

Загалом система протиповітряної оборони (ППО) британського оперативного з'єднання забезпечила необхідну бойову стійкість кораблям і сприяла виконанню основного завдання – звільненню Фолклендських островів. Водночас, хоча ППО оперативного з'єднання і будувалася глибокоошелюваною, багатозональною із застосуванням різномірних сил і засобів з посиленням на загрозовому напрямку, виявилися слабкі місця в її організації та структурі.

Командування оперативного з'єднання не врахувало можливості нанесення ударів по кораблях аргентинською авіацією на межі її тактичного радіусу з використанням протикорабельних ракет (ПКР). Недостатньо враховувалися воєнно-географічні умови Фолклендського архіпелагу. Зокрема, близькість островів надавала можливість аргентинським літакам маскуватися на їхньому фоні. Не було забезпечене створення суцільного радіолокаційного поля необхідної глибини на загрозовому напрямку. Був відсутній ближній радіолокаційний дозор для своєчасного виявлення ПКР, що низько летять, і літаків. Оскільки зона спостереження на малих та гранично малих висотах мала осередковий характер, аргентинські літаки, використовуючи її, обходили райони кораблів радіолокаційного дозору.

У системі виявлення угруповання сил Великої Британії не було літаків і вертольотів радіолокаційного дозору (РЛД). Через недостатню кількість кораблів РЛД і слабкість повітряного прикриття бойова стійкість бойових кораблів та суден оперативного з'єднання виявилась явно низькою. У результаті з-поміж утрачених англійських ескадрених міноносців і фрегатів два були потоплені під час несення радіолокаційного дозору.

Малоефективним було повітряне прикриття кораблів через обмежену кількість винищувачів і малої дальності виявлення на низьких висотах аргентинських бомбардувальників. Це призводило до того, що рубіж перехоплення атакуючих літаків винищувачами перебував поблизу рубежів пуску ПКР аргентинськими літаками по головних силах з'єднання.

Виявилася слабкість озброєння англійських кораблів зенітними комплексами самооборони і недостатні бойові можливості корабельних зенітних ракетних комплексів «Сі Дарт», «Сі Кет» для відбиття ПКР.

Командувач оперативною ударною групою військово-морських сил Великої Британії контр-адмірал Сенді Вудворд, зважаючи на роль авіаносної авіації та бойових кораблів, які забезпечили без втрат успішну висадку основних сил десанту, назвав цей збройний конфлікт «повітряно-морською війною» [6, с. 302]. Він же зазначив: «...оперативна організація у Фолклендській війні спрацювала достатньо добре; літаки “Сі-Харрієр” були воістину вирішальним чинником нашого успіху» [6, с. 26].

Досвід проведення Критської, Керченсько-Феодосійської, Нормандської та Фолклендської операцій застосовує на вивчення та врахування під час підготовки операцій такого типу Збройними Силами України. Звичайно, при цьому має бути врахована воєнно-стратегічна обстановка на стратегічному напрямі, наявність і можливість застосування пілотованої авіації, безпілотних авіаційних комплексів різного призначення, десантно-висадочних засобів водозаміщувального типу.

Виклад основного матеріалу

Воєнно-політична обстановка, що склалася навколо України на осінь 2025 р., визначається повномасштабною війною РФ проти України. Цілі агресора у війні сформульовані та оприлюднені. Він продовжує наступальні дії з метою окупації чотирьох областей України в їхніх адміністративних кордонах, контролює територію окупованої Автономної Республіки Крим.

На цей час угруповання військ РФ на окупованій території Кримського півострова виконує такі основні завдання:

- ведення безперервної розвідки морської акваторії навколо півострова та повітряного простору над нею;
- ураження військ (сил), об'єктів Збройних Сил України в морі та в береговій зоні, важливих інфраструктурних об'єктів на території материкової України із застосуванням ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) типу «Shahed-136»/«Герань-2» та ракетних комплексів «Іскандер», «Бастіон», «Онікс», «Калібр»;
- протиповітряна оборона військ і стратегічних об'єктів від ударів Збройних Сил України, знищення засобів повітряного нападу в польоті;
- оборона військово-морських баз та пунктів базування;
- протидесантна оборона морського узбережжя;
- матеріально-технічне забезпечення військ збройних сил РФ, які ведуть наступальні дії з боку окупованих територій Запорізької та Херсонської областей;
- інші завдання.

Деокупація Кримського півострова є стратегічним завданням Збройних Сил України. Підготовка ПМДО має розпочинатись у загальноприйнятому порядку після прийняття рішення Головнокомандувачем Збройних Сил України та доведення бойових завдань до підлеглих об'єднань (з'єднань). Детальні розрахунки потреби в силах та засобах на операцію здійснюються в процесі планування операції.

Повітряно-морська десантна операція охоплює, зазвичай, такі основні етапи [3, с. 83, 257]:

- підготовка району операції, ведення систематичних бойових дій, спеціальних операцій з метою завою-

вання панування в повітрі, на морі в районі операції та забезпечення сприятливих умов для успішного виконання завдань ПМДО;

- посадка військ, завантаження техніки на транспортно-десантні БпЛА, військово-транспортні літаки та транспортно-десантні вертольоти, морські десантні транспортні засоби;
- переліт десанту в район десантування, перехід десанту морем;
- десантування повітряного десанту у визначених районах, захоплення важливих об'єктів, розгром протидіючих військ (сил) противника, захоплення й утримання плацдарму для висадки морського десанту, забезпечення успішної висадки морського десанту на берег;
- висадка морського десанту на визначені прибережні плацдарми;
- виконання десантом (повітряним та морським) поставлених завдань;
- забезпечувальні бойові дії сил і військ.

Нині для БпЛА як перспективного напрямку розвитку авіаційної техніки притаманне швидке розширення кола завдань і можливостей. Головні завдання БпЛА на даний час визначені як у керівних документах, так і у відкритих джерелах [8, 9]. Однак, на нашу думку, до них необхідно додати ще таке завдання БпЛА та опціонально пілотованих літальних апаратів (ЛА): «доставка та висадка підрозділів повітряних десантів на територію противника». Для цього мають бути створені спеціальні транспортно-десантні БпЛА, транспортно-десантні опціонально пілотовані ЛА (можуть виконувати керований політ як з льотчиком на борту, так і без нього). Адже на сьогодні є приклади розробок ЛА для цивільних споживачів системи «міська аеромобільність» – безпілотних, пілотованих та опціонально пілотованих ЛА. Вочевидь, це мають бути ЛА, кожний з яких доставлятиме в район висадки групу повністю екіпірованих десантників з відповідним боєкомплектom зі складу відповідних тактичних підрозділів (взводів, рот тощо).

У сучасних умовах воєнних дій операції оперативного і вище масштабу, у тому числі ПМДО, мають значний просторовий розмах, тривалість, глибину. Ці показники значною мірою залежать від фізико-географічних умов району операції. Звичайно, для забезпечення таких операцій потрібні БпЛА різних класів та рівнів застосування для виконання різноманітних завдань.

Відповідно до мети статті далі пропонується розглянути часткові завдання військової безпілотної авіації в межах завдань, які виконуються на кожному з етапів ПМДО, визначити типи БпЛА (безпілотних літальних комплексів (БпЛК)), котрі можуть бути залучені для виконання цих завдань, виходячи з їхнього призначення (табл. 1). Конкретні типи БпЛА як приклад для

Таблиця 1

Типи БпЛА (БпАК), які доцільно залучати для виконання окремих завдань повітряно-морської десантної операції

Етапи ПМДО	Часткові завдання етапу, що покладаються на БпЛА (БпАК)	Типи БпЛА (виходячи з їхнього призначення), які доцільно залучати до виконання часткових завдань на етапах ПМДО	
1. Підготовка району операції, ведення систематичних бойових дій, спеціальних операцій з метою завоювання панування в повітрі, на морі в районі операції та забезпечення сприятливих умов для успішного виконання завдань ПМДО	Ведення повітряної розвідки цілей на суходолі та в морській зоні в районі операції	Розвідувальні БпАК II та III класів, зокрема БпАК радіаційної, хімічної та біологічної розвідки, радіо- і радіотехнічної розвідки	
	Знищення важливих цілей у системі оборони противника (РЛС, засобів ППО, ракетних комплексів, артилерійських батарей, аеродромів, складів боєприпасів, пунктів управління та інших цілей)	Розвідувальні БпАК II класу Ударні БпАК разового застосування II–III класів Ударні БпЛА багаторазового використання літакового типу II та III класів (у разі придушення ППО)	
	Блокада узбережжя півострова з моря та повітря, заборона проходу сил флоту, прольоту авіації противника в блокадну зону (блокадні дії в призначеній зоні частин та з'єднань військово-морських сил, авіації, ППО)	Розвідувальні, розвідувально-ударні БпЛА літакового типу II та III класів БпЛА-винищувачі (II–III класів) БпЛА для пошуку підводних човнів, установлення мінних загороджень	
	Бойові дії щодо ізоляції півострова з боку Керченської протоки та Перекопського перешийку	Розвідувальні БпАК II та III класів Ударні БпАК разового та багаторазового застосування II–III класів	
	Висадка розвідувальних груп для розвідки розташування противника	Транспортно-десантні БпЛА для десантування розвідгруп; можливе застосування інших засобів доставки (надводних, підводних)	
	Висадка диверсійно-розвідувальних груп, підрозділів сил спеціальних операцій у райони виконання завдань у тилу противника	Транспортно-десантні БпЛА, інші засоби доставки (повітряні, надводні, підводні)	
	Забезпечувальні бойові дії, спрямовані проти угруповань та об'єктів противника, які можуть посилити дії його основних сил оборони півострова		Розвідувальні, розвідувально-ударні БпАК II класу Ударні БпАК I та II класів, у тому числі з разовими БпЛА
			БпЛА – ретранслятори зв'язку, радіоелектронної боротьби (РЕБ)
БпАК логістичного забезпечення			
БпАК пошуково-рятувального, медичного забезпечення та евакуації поранених			
2. Посадка військ десанту, завантаження техніки на транспортно-десантні БпЛА, літаки і вертольоти транспортної авіації, на морські десантні транспортні засоби	Протиповітряне прикриття: районів зосередження та маршрутів висунання військ і техніки десанту в райони посадки; районів посадки; знищення засобів повітряного нападу противника в повітрі	БпЛА-перехоплювачі I класу (тактичного рівня), зокрема разові БпЛА-винищувачі (перехоплювачі) II–III класів	
	Посадка військ основного та демонстративного десантів на транспортно-десантні БпЛА та морські транспортні засоби	Транспортно-десантні БпЛА БпАК пошуково-рятувального, медичного забезпечення й евакуації поранених для виконання завдань у районах підготовки та зосередження військ	
3. Перельоти основного і демонстративного повітряних десантів у райони десантування; перехід морського десанту морем у район висадки	Протиповітряне прикриття маршрутів польоту повітряного та демонстративного десантів, маршрутів переходу десанту морем у взаємодії із силами й засобами ППО та винищувальної авіації; придушення об'єктів ППО і військ противника у смузі польоту десанту	БпЛА-перехоплювачі, БпЛА винищувачі у взаємодії з пілотованими винищувачами та з'єднаннями військ ППО Кораблі охорони десантних загонів з вертольотом корабельного базування у варіанті протиповітряної, протикорабельної, протичовнової оборони	

Закінчення таблиці 1

Етапи ПМДО	Часткові завдання етапу, що покладаються на БпЛА (БпАК)	Типи БпЛА (виходячи з їхнього призначення), які доцільно залучати до виконання часткових завдань на етапах ПМДО
4. Висадка повітряного десанту у визначені райони комбінованим способом, захоплення важливих об'єктів, розгром протидіючих військ (сил) противника, захоплення й утримання плацдармів для висадки морського десанту, забезпечення успішної висадки морського десанту на берег	Висадка повітряного десанту десантно-транспортними БпЛА в тил противника для захоплення його аеродромів, злітно-посадочних смуг, посадочних майданчиків, важливих об'єктів, прибережних плацдармів для висадки основних та демонстративних морських десантів, забезпечення висадки передових загонів морських сил. Придушування (знищення, взяття в полон) військ противника в районах висадки і в прилеглих до них районах	<p>Транспортно-десантні БпЛА</p> <p>Розвідувальні БпЛА I класу (мікро- (тактичні), міні- (тактичні поля бою))</p> <p>Розвідувально-ударні БпЛА (мікро- (тактичні), міні- (тактичні поля бою), малі (тактичні))</p> <p>БпЛА-перехоплювачі розвідувальних (ударних) БпЛА противника</p> <p>БпЛА-винищувачі ударних БпЛА противника типу «Shahed-136» / «Герань-2»</p> <p>Ударні разові БпЛА I та II класів (літаки та мультикоптери)</p> <p>Ударні БпЛА багаторазового використання літакового типу I та II класів</p>
5. Виконання десантом поставлених завдань щодо деокупації захопленої території півострова	<p>Відбиття контратак противника, ударів його БпЛА;</p> <p>ураження вогневих та ударних засобів, живої сили, броньованої та іншої бойової техніки, артилерії, зенітно-ракетних комплексів, об'єктів оперативного обладнання та інфраструктури противника;</p> <p>розгром протидіючих військ (сил) противника;</p> <p>заборона перекидання противником підкріплень;</p> <p>захоплення важливих об'єктів, вузлів, комунікацій, населених пунктів;</p> <p>зачистка звільненої території від решток ворожих військ</p>	<p>Розвідувальні БпЛА I класу (мікро- (тактичні), міні- (тактичні поля бою))</p> <p>Розвідувально-ударні БпЛА (мікро- (тактичні), міні- (тактичні поля бою), малі (тактичні))</p> <p>БпЛА-перехоплювачі, БпЛА-винищувачі розвідувальних (ударних) БпЛА противника</p> <p>Ударні разові БпЛА I та II класів (літаки та мультикоптери)</p> <p>Ударні БпЛА багаторазового використання літакового типу I та II класів</p>
6. Забезпечувальні бойові дії сил і військ	<p>Підтримка військ (сил): розвідка, РЕБ, захист від зброї масового ураження, маскування, інженерне забезпечення, пошуково-рятувальне, протимінне, протидиверсійне та навігаційно-географічне забезпечення.</p> <p>Логістичне забезпечення операції</p> <p>Медичне забезпечення операції (постачання медичного майна, лікувально-евакуаційні заходи, медичні заходи щодо захисту особового складу від зброї масового ураження й інші)</p>	<p>БпЛА I та II класів для ведення розвідки, моніторингу поля бою, забезпечення ситуаційної обізнаності, оцінки втрат</p> <p>БпЛА I та II класів управління вогнем і цілевказівки засобам ураження</p> <p>БпЛА РЕБ, ретранслятори зв'язку, РХБ-розвідки</p> <p>БпЛА інженерного забезпечення (пошуку та знищення мін, ставлення мін)</p> <p>БпЛА метеорологічного забезпечення</p> <p>БпЛА пошуково-рятувального забезпечення десанту під час його польоту над морською акваторією, над територією, захопленою противником</p> <p>Транспортні БпЛА для доставки вантажів</p> <p>БпЛА медичного забезпечення та евакуації поранених</p>

виконання кожного із часткових завдань, у статті не показані. Адже у відносно короткі терміни з'являються та приймаються на озброєння щоразу досконаліші високотехнологічні зразки БпЛА. *Вибір раціонального типу (сукупності типів) БпЛА (БпАК) для включення до складу системи озброєння угруповань військ (сил)*, що створюються для проведення ПМДО, має здійснюватися з урахуванням доцільності залучення кожного зразка БпЛА (БпАК) для виконання тих чи інших завдань.

При цьому важливо враховувати чинники та умови, в яких проводитиметься операція. Основні з них: бойові можливості своїх військ (сил) та противника, характер місцевості району операції, стан морської обстановки. Ці та інші чинники й умови і визначатимуть розмах операції.

Аналіз та узагальнення даних, показаних у *таблиці 1*, дає підстави сформулювати попередній раціональний типаж БпАК для виконання визначених завдань, виходячи з їхніх основних функцій: підтримка дій військ (сил); виконання бойових завдань (зокрема висадки підрозділів десанту); логістичне забезпечення; медичне забезпечення та евакуація поранених. На теперішній час виконання окремих часткових завдань етапів ПМДО може бути забезпечене використанням БпЛА (БпАК) як вітчизняного, так і закордонного серійного виробництва.

Розгляд часткових завдань та існуючих типів БпАК, які можуть бути використані для забезпечення ПМДО, не є повним і вичерпним. Так, наприклад, на даний час відсутні транспортно-десантні БпЛА спеціальної побудови для доставки підрозділів військ десанту в призначені райони десантування, транспортні БпЛА з корисним навантаженням 60–200 кг, важкі БпЛА для доставки боєприпасів та продовольства для підрозділів у райони бойового зіткнення, вітчизняні аналоги для медичного забезпечення та евакуації поранених, пошуково-рятувального забезпечення, встановлення морських мін та пошуку підводних човнів, ведення РХБ-розвідки, збирання метеорологічної інформації. На наш погляд, доцільно ставити питання про їх розробку та виробництво.

Таким чином, часткові завдання безпілотної авіації на кожному етапі ПМДО дають можливість осмислити місце та роль зразка БпЛА в такого роду операції в сучасних умовах її проведення.

У короткостроковій перспективі, на думку авторів, для перевезення та висадки повітряного десанту доцільно використовувати наявні в Силах оборони та в інших міністерствах і відомствах транспортні вертольоти. В умовах обмеженої кількості транспортних вертольотів у Збройних Силах України доцільно розглянути питання придбання необхідної кількості вер-

тольотів закордонного виробництва, наприклад вертольотів Bell UH-1Y Venom (перебувають на озброєнні збройних сил США), EUROCOPTER AS350/H125. Доцільно також розглянути варіант придбання вертольотів «Robinson R66 Turbine», «Enstrom 480», які позитивно зарекомендували себе на різних авіаційних роботах, зокрема і для перевезення пасажирів у системах міського «авіатаксі» (5 посадкових місць) та вантажів (корисний вантаж відповідно 580 і 558 кг).

Перспективним засобом перекидання десанту на територію противника для виконання бойових завдань є створення й застосування опціонально пілотованих літальних апаратів, що можуть виконувати керований політ як з пілотом на борту, так і без нього.

Слід зазначити, що застосування БпЛА для доставки десанту пов'язане з певними складнощами. Ці літальні апарати *мають здійснювати переліт у район висадки десанту у складі груп для десантування відповідних тактичних підрозділів (взводів, рот тощо)* в умовах застосування противником засобів РЕБ. Тому має бути розроблена система управління ними, яка буде здатна виконувати функції управління в умовах їхнього групового застосування та забезпечувати необхідний рівень безпеки польотів.

Отже, для забезпечення успішної висадки десанту в ПМДО необхідно залучати, крім інших засобів, широкий типаж БпАК. Фізико-географічні умови району проведення операції зумовлюють пріоритетне застосування безпілотної авіаційних комплексів, а також іншої роботизованої техніки.

Методичний підхід до обґрунтування раціонального типуажу БпАК з БпЛА, що плануються для включення до складу системи озброєння збройних сил держави, досить детально розкритий у роботі [10].

Таким чином, у процесі планування операції мають бути проведені детальні розрахунки кількісного складу необхідних зразків БпАК, інших десантно-транспортних засобів. Ці дані можуть бути вихідними даними для планування їхнього виробництва вітчизняними підприємствами та підприємствами країн-партнерів у визначені терміни.

Підготовка сил і засобів. Підготовка сил і засобів до участі в операції має розпочинатися завчасно з таким розрахунком, щоб усі заплановані заходи були виконані до дня початку операції.

Поряд з оперативним плануванням особливе місце належатиме питанню всебічного забезпечення висадки, оперативної та бойової підготовки сил. Постає необхідність проведення низки найрізноманітніших заходів оперативно-тактичного характеру, а також виконання певних завдань і заходів в економіці та промисловості, зокрема із залученням їхніх ресурсів.

У розглядуваній операції, зважаючи на здатність БпЛА виконувати широке коло завдань, економічну доцільність їхнього застосування, виняткова роль має належати безпілотним авіаційним комплексам різного призначення. Важливі завдання покладатимуться також на безпілотні наземні (роботизовані) та безпілотні надводні та підводні комплекси.

Отже, одним з найважливіших заходів підготовки операції є створення, виробництво та накопичення необхідної кількості безпілотних, пілотованих та інших засобів для забезпечення висадки десанту й виконання ним поставлених завдань.

Таким чином, зважаючи на досвід застосування БпАК під час відбиття збройної агресії Росії проти України, можна стверджувати, що в досягненні цілей ПМДО головна роль належатиме безпілотним системам: БпЛА, опціонально пілотованим ЛА, наземним роботизованим комплексам, морським (водним) безекіпажним системам. Безпілотні системи мають стати вирішальним чинником успіху ПМДО для деокупації Криму.

Повітряно-морську десантну операцію необхідно розглядати як бойову систему оперативного (стратегічного) масштабу. У цій системі одним з основних елементів є підсистема перекидання (доставки) розвідувальних та диверсійно-розвідувальних груп, демонстративних десантів, передових загонів, підрозділів першого ешелону та основних сил десанту у визначені пункти висадки із залученням транспортно-десантних пілотованих, опціонально-пілотованих ЛА, БпЛА, морських десантно-транспортних засобів.

До складних і трудомістких завдань підготовки операції також слід віднести підготовку вихідних районів для підготовки військ для десантування, безпілотної та пілотованої транспортної авіації, зокрема:

- місць розміщення особового складу десанту;
- польових та зі штучним покриттям злітно-посадкових смуг (аеродромів) для військово-транспортної авіації;
- майданчиків для спорядження і зльоту розвідувальних, розвідувально-ударних, десантно-транспортних, повітряних та морських безпілотних (безекіпажних) засобів;
- майданчиків збору і приземлення БпЛА після виконання бойового завдання;
- пунктів завантаження боєприпасів, продовольства й інших вантажів;
- пунктів управління військами та БпЛА.

Обов'язковою умовою успішної підготовки та проведення операції є залучення державних та приватних підприємств для виконання окремих заходів та робіт з її підготовки.

Дані матеріали варто розглядати передусім як відправну точку в такому актуальному напрямі досліджень, як розробка основ підготовки, ведення і забезпечення ПМДО із залученням сил безпілотних систем.

Висновки

1. Для забезпечення повітряно-морської десантної операції необхідним типажем пілотованих та безпілотних літальних апаратів/комплексів зусилля держави мають бути спрямовані на координацію дій Міністерства оборони України, промисловості щодо виробництва (виготовлення) вітчизняними підприємствами, закупівлі в закордонних виробників необхідної кількості безпілотних авіаційних систем відповідних класів та призначення, іншої роботизованої техніки та спеціальних засобів, щодо підготовки вихідних районів, підготовки десантних військ, безпілотної та пілотованої транспортної авіації.

2. Для успішного проведення ПМДО потребується завчасне оперативне планування, підготовка районів місцевості (вихідних районів), у яких здійснюється підготовка військ десанту, безпілотної та пілотованої транспортної авіації та починаються дії з виконання поставленого завдання.

3. Особливе місце під час планування операції має бути відведене заходам, спрямованим на досягнення панування в повітрі. Для цього здійснюється вогневе ураження аеродромів, системи ППО, зокрема зенітно-ракетних комплексів, засобів системи зв'язку та РЕБ та інших об'єктів противника.

4. Перспективним десантно-транспортним засобом для доставки десанту в район висадки в недалекому майбутньому стануть транспортно-десантні БпЛА, транспортно-десантні опціонально пілотовані ЛА, наземні роботизовані комплекси та морські (водні) безекіпажні системи.

5. Нині до напрямів розвитку військового мистецтва в Україні доцільно віднести розробку й удосконалення способів висадки повітряних, повітряно-морських та морських десантів із застосуванням безпілотних систем, опціонально пілотованих ЛА, морських (водних) безекіпажних систем.

6. Масоване застосування під час проведення повітряно-морської десантної операції БпЛА (БпАК) дасть змогу вести маневрені, стрімкі, швидкоплинні та рішучі бойові дії в усій зоні операції. Основним правилом управління силами і засобами стане «розвідати», «прийняти рішення» і «знищити». За таких умов бойові дії матимуть високоманеврений характер і будуть максимально успішними.

Перелік літератури

1. Гаврилець С. «Трамп не відвернеться від України» : інтерв'ю з американським генералом Беном Годжесом [Електронний ресурс] / С. Гаврилець // Hromadske. – Режим доступу : <https://hromadske.ua/viyna/235707-tramp-ne-vidvernetsia-vid-ukrainy-interviu-z-amerykanskyum-heneralom-benom-hodzesom>.
2. История военно-морского искусства : учебник для высш. воен.-морских училищ / отв. ред. С. Е. Захаров ; Гл. штаб Воен.-Мор Флота. – М. : Воениздат, 1969. – 575 с.
3. Военно-морской словарь / гл. ред. В. Н. Чернавин. – М. : Воениздат, 1989. – 511 с., 20 л. илл.
4. Шломин В. С. Тыловое обеспечение сил Военно-Морского флота СССР в операциях Великой отечественной войны : учеб. пособие / В. С. Шломин ; Воен. акад. тыла и транспорта. – Л. : [б. и.], 1970. – 260 с.
5. Войны второй половины XX века / авт.-сост. А. Н. Гордиенко. – Мн. : Литература, 1998. – 544 с. – (Энциклопедия военного искусства).
6. Вудворд С. Фолклендская война : мемуары командующего Фолклендской ударной группы / С. Вудворд, П. Робин-

сон ; пер. с англ. В. С. Корендовича, И. В. Корендовича. – Изд. перераб. и доп. – Симферополь : Доля, 2005. – 416 с.

7. Фолклендська війна [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Фолклендська_війна.

8. Безпілотна авіація у військовій справі : колект. монографія / [С. П. Мосов, М. В. Погорецький, С. М. Салій та ін. ; за ред. проф. С. П. Мосова]. – К. : Інтерсервіс, 2019. – 322 с.

9. Борисов Е. А. Поколения войн и флот. Тенденции развития и выводы для Украины / Е. А. Борисов, В. Ю. Вантроба. – Николаев : Илион, 2006. – 560 с.

10. Системно-концептуальні аспекти формування парку безпілотних авіаційних комплексів та загальних принципів управління ними з використанням елементів гібридного інтелекту [Електронний ресурс] / Б. О. Демідов, О. Ф. Величко, М. В. Борисенко, С. Б. Пантелеев // Озброєння та військова техніка. – 2024. – № 1 (41). – С. 89–99. – Режим доступу : [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2024.1\(41\).89-99](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2024.1(41).89-99).

Надійшла до редакції: 12.11.2025

Прийнята для опублікування: 27.01.2026

DOI 10.33099/2618-1614-2026-32-1-30-40

УДК 355.4:355.01+002.53/55:004+005

В. Ю. Тимчук,*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Національна академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного,***П. О. Ткачук,***доктор філософії, Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»,***О. В. Фешовець,***кандидат філософських наук, Львівський інститут мілітарної історії,***І. В. Венжега,***Командування Сил безпілотних систем Збройних Сил України*

Трансформація управління військами в розрізі нових суперечностей консолідованої інформації через формування первинної ланки підготовки в інтересах утриваленої стійкості сектору безпеки та оборони

У статті досліджуються окремі аспекти трансформації виявів воєнного протистояння в російсько-українській війні, які не прогнозовано набули значущості в управлінській діяльності посадових осіб у секторі безпеки та оборони України. На реальних ідентифікованих уроках війни показано, що інформаційно-емоційні важелі з первинних тактичних ланок у системі command and control мають здатність ставати ключовим фактором у виробленні рішень. Обґрунтовано необхідність упровадження та популяризацію довійськової цілеспрямованої підготовки громадян, довійськової усвідомленої самопідготовки військовозобов'язаних, спадковості фахової підготовки військовослужбовців у загальній системі підготовки громадян до військової служби.

Ключові слова: command and control, тактичний рівень, консолідована інформація, система-із-систем, підготовка до військової служби, тактична самопідготовка, синергія, інновація.

© В. Ю. Тимчук, П. О. Ткачук, О. В. Фешовець, І. В. Венжега, 2026

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми організації управління військами (силами) для утриваленої стійкості сектору безпеки та оборони України (СБОУ) є постійним пріоритетним напрямом пошукових і методологічно-орієнтованих досліджень. Їхня необхідність очевидна, адже форми, способи й засоби збройної боротьби (ЗЗБ) змінюються з розвитком технологій, передусім інформаційних (ІТ). Однак це двосторонній процес, адже зміни в command and control (C2), своєю чергою, призводять до трансформації форм і способів збройної боротьби [1].

У складних умовах російсько-української війни (РУВ) такі дослідження ґрунтуються на виявленні й аналізі проблем, що мають або мали місце під час підготовки і в процесі ведення бойових дій на різних рівнях відповідальності, і стосуються взаємодії у вертикальній лінії управління в цілях підтримки СБОУ.

Як відомо, органи військового управління (ОВУ) у СБОУ – Головнокомандувач, Генеральний Штаб Збройних Сил України (ЗСУ), інші штаби, командування, управління, які виконують функції з управління, організовують проведення заходів з підготовки підпорядкованих сил і засобів, органів, здійснюють керівництво військовими формуваннями (ВФ), утвореними відповідно до законів України, та органами в межах наданих повноважень [2].

Водночас, як свідчить досвід РУВ, взаємодія між видами (родами) ЗСУ та іншими складовими СБОУ починається вже з військовослужбовця первинної тактичної ланки управління (ТЛУ) [1, 3], тож украй важливим, актуальним і практично значущим є опрацювання методології взаємодії на найнижчих рівнях ОВ – те, що раніше й досі за традицією відносять до тактичного рівня.

Постановка завдання та формулювання мети

Наведемо приклади таких взаємодій на рівні ТЛУ, які одразу сягали вищих ОВУ завдяки модерному феномену інформаційної доступності та похідного від неї суспільного резонансу як супутнього елемента щоденних бойових дій.

Перший приклад. 2 серпня 2022 р. командир відділення (21-го окремого мотопіхотного батальйону «Сармат» (найменування ВФ подаватимемо у їхньому скороченому форматі), який нині входить до складу 56-ї ОМПБр) С. Гнезділов оприлюднив у фейсбуці допис з-під Пісків (37UDP013244) у Донецькій області. Ішлося про інтенсивні артилерійські обстріли противником оборонних позицій («6500 снарядів на ... село менше ніж за добу» [4]) і непорівнянний вогонь у відповідь («два міномети та, інколи, два стволи артилерії»). Військовослужбовець зробив висновки, що

контрбатареї вогонь відсутній, ворог, розбираючи фортифікаційні споруди, продавлює нашу лінію оборони, оборона вже «позавчора посипалася», спричинивши лавину втрат, резерви командування знищені, населений пункт невдовзі буде втрачений.

Емоційний допис став вірусним, у медіа його супроводили лексемами «пекло», «ад», тож він набув вагомості. Командир 21-го ОМПБ спростував чутки про оточення наших підрозділів [4], а Верховний Головнокомандувач ЗСУ повідомив у зверненні про доручення за підпорядкованістю надати підтримку.

Згодом дописувач повідомив, що підмога (артилерійська?) надійшла.

Оборона Пісків тривала до 23 жовтня 2022 р.

Уже відомо, що в цей час ОВУ готували операції наступу (в Херсонській та Харківській областях), що, вочевидь, змушувало заощаджувати артилерію та накопичувати резерви. Крім того, Піски й тоді були не єдиною гарячою точкою.

Другий приклад. 12 травня 2024 р. Д. Ярославський оприлюднив допис про обстановку під Вовчанськом. Як відомо, тоді російські окупаційні сили відкрили новий напрямок поза Луганською, Донецькою, Запорізькою та Херсонською областями – вочевидь з наміром посилити загрози Харкову. Дописувач повідомив про відбиття штурму противника силами стрілецьких батальйонів (імовірно 125-ї ОБр ТрО, нині – 125-ї ОВМБр) за підтримки артилерії ймовірно 57-ї ОМПБр (допис подано російською та англійською мовами, без точних відомостей про задіяні сили, чим «скористалися» при подальшому тиражуванні медіа, перекладаючи його українською та «дописуючи» ситуацію, зокрема визначаючи посаду дописувача – то він командир розвідувального підрозділу Сухопутних військ, то він командир ударної аеророзвідки ЗСУ (насправді ні – його основна сфера діяльності є політичною, навіть зовнішньо-політичною, – але акцент на безпосередній залученості дописувача до бойових дій, зокрема через світлину в бойовому екіпіруванні, посилював емоційність і просочуваність допису)). У нім також ішлося про відсутність фортифікацій і мін уздовж кордону, зазначалося, що провина лежить на командирах 125-ї ОБр ТрО, яких змусили підписати акти прийому-передачі незавершених елементів оборонної лінії.

Емоційний допис став вірусним, у медіа його супроводили лексемами «зрада», «саботаж», він набув відчуженої вагомості. Згодом у недбалості звинуватили генералів Ю. Галушкіна (командувача ОТУ «Харків»), А. Горбенка (командира 125-ї ОБр ТрО), а також командира 415-го батальйону [5].

Нині частково відомо (першим спробу реконструкції подій зробив журналіст Ю. Бутусов [6], який має широке охоплення аудиторії), що на квітень 2024 р.

125-та ОБр ТрО займала позиції на північ від Харкова у смузі близько 50 км. Її посилили 415-м і 172-м батальйонами. Наприкінці квітня вищому командуванню стало відомо про загрозу прориву противником Державного кордону України, тож із 5 травня 2024 р. у другому ешелоні цієї смуги почали розгортати сили 42-ї ОПБр, а елементи бойових порядків 125-ї ОБр ТрО (пункти управління (ПУ) підрозділами, взводні та ротні опорні пункти) були посилені військовослужбовцями спецпідрозділів Головного управління розвідки Міністерства оборони України. 10 травня 2024 р. противник атакував і в кількох місцях прорвав перший ешелон оборони, просунувшись упродовж наступних днів боїв (станом на 25 травня 2024 р.) у бік Липців до 9 км, у бік Вовчанська – до 6,5 км, у районі Стариці – до 7 км. Командування ОТУ «Харків» (в особі призначеного командувача генерала М. Драпатого) для стримування противника використало резерви – нествановлені журналістами ВФ Сухопутних військ України та 13-ї БрОП «Хартія» (з підпорядкування Національній гвардії України Міністерства внутрішніх справ України).

Третій приклад. Іншими прикладами впливу є: кейс командира батальйону капітана О. Ширшина [7]; кейс військовозобов'язаного громадянина (ВЗГ) екс-бойового медика Р. Замрія [8]; публічна оцінка ВЗГ екс-морського піхотинця Т. Чмута [9]; публічна оцінка ВЗГ блогера, а нині радника МОУ С. Стерненка [10]; інноваційні досягнення, як-от застосунки для сповіщення систем ППО щодо прольоту ракет («Єракета» від Stfalcon, UAid; «eППО» від волонтерсько-конструкторської групи «Технарі», IT WAR UA, Mate and Mate), у яких користувач із власного мобільного пристрою передає на сервер геолокаційні дані та дані про курс повітряного об'єкта й інші нерегламентовані керівними документами способи збирання і доведення інформації в циклах С2.

Отже, в ідентифікованих уроках (LI, від Lesson Identified) РУВ присутні такі точки ініціювання рішень на вищій рівні ОВУ, як інформаційно-емоційні важелі (ІНФЕМВА) з первинної ТЛУ та з позасистемного (щодо СБОУ) рівня.

Вочевидь, завдяки «генерації ідей», коли громадяни використовують комерційні ІТ, створюючи нові бойові спроможності та нові ЗЗБ із розробкою сценаріїв їхнього бойового застосування [11], досягається перевага над ворогом, що потребує LI щодо подібних феноменів, їхньої систематизації та наукового опису.

Отже, інформаційний та інноваційний елементи стають постійними, варіативними факторами в організації управління військами на всіх рівнях С2. Ця обставина зумовлює появу нових проблем, які до цього часу видавалися для нас не надто актуальними і не вирішувалися.

Метою статті є формулювання визначень для проблем C2, зумовлених досвідом РУВ, а також обґрунтування перших напрямів їхнього розв'язання з урахуванням складності систем і фактору консолідованої інформації.

Виклад основного матеріалу

У загальному і найпростішому випадку управління через вимоги до нього реалізується на засадах, як показано на *рисунку 1*.

Бачення стосовно семантики управління може різнитись у формулюваннях теоретиків військового мистецтва (у Сунь-цзи, Клаузевіца, Г. фон Даха [12]), у сучасних розвідках, як-от [13], але в кожному з підходів є спільні риси, тому управління в нових інформаційних умовах, що стає і дійсністю, і викликом, повинне передбачати і гнучкість (навіть умовність) формулювань, і компетентність зрозуміти їхню сутність. Про це та інше йтиметься в статті далі.

Окреслимо деякі з проблем, які існують в управлінні військами, та спробуємо показати можливі шляхи їх розв'язання.

Проблема компетентності

Ця проблема є фундаментальною і загалом фіксує об'єктивний розрив між знаннями, вміннями, навичками, досвідом персоналу та щоразу більшими викликами, що постають в умовах стрімкого розвитку ІТ і вимагають оптимальних і вчасних рішень. Невідповідність компетентностей і викликів зумовлює потребу критеріїв, які, власне, і описують кількісно та якісно проблему. Тут варто зазначити, що чим більше таких критеріїв, тим значніша відстань між реальністю та її відтворенням, і тим складнішим є управління.

Проблема визначень

Поява нового (організацій, структур, технологій, рішень, способів, ідей) викликає неоднорідність сприйняття і, як наслідок, різні рівні розуміння, незбіжність визначень та очікувань у комунікації, що ускладнює взаємодію. Приведення нових/призабутих явищ до схвалених визначень є тривалим, складним організаційним і мультиплікативним процесом, оскільки сама поява нового є непинною, незалежно від сприйняття та засвоєння попереднього.

Проблема взаємодії

Розірваність компетентностей у персоналу різних або тих самих рівнів управління є основою для більших часових, організаційних, ресурсних та інших витрат для ухвалення, доведення, сприйняття й утілення рішень, ніж це передбачається в ідеалізованих системах. Додатково цю проблему посилюють і інші відмінності, так чи інакше присутні, а також противник.

Проблема передачі знань і цінностей

Часові та ресурсні обмеження, а також неunikненна нерівномірність особистих мотиваційних і професійних ознак є факторами, що зумовлюють редукування всього обсягу знань, який охоплює і новації, до скінченного, вибраного за певних передумов вузького обсягу знань. Такі умовні знання можна назвати елементарними, наявність яких історично вважається обов'язковою. Традиції щодо усталеності тих чи інших елементарних знань є вкрай консервативними і часто протиставляються новим знанням.

Проблема невизначеності

Клаузевіців термін «туман» чи «сутінки» війни описує цю проблему як органічну будь-якій війні,

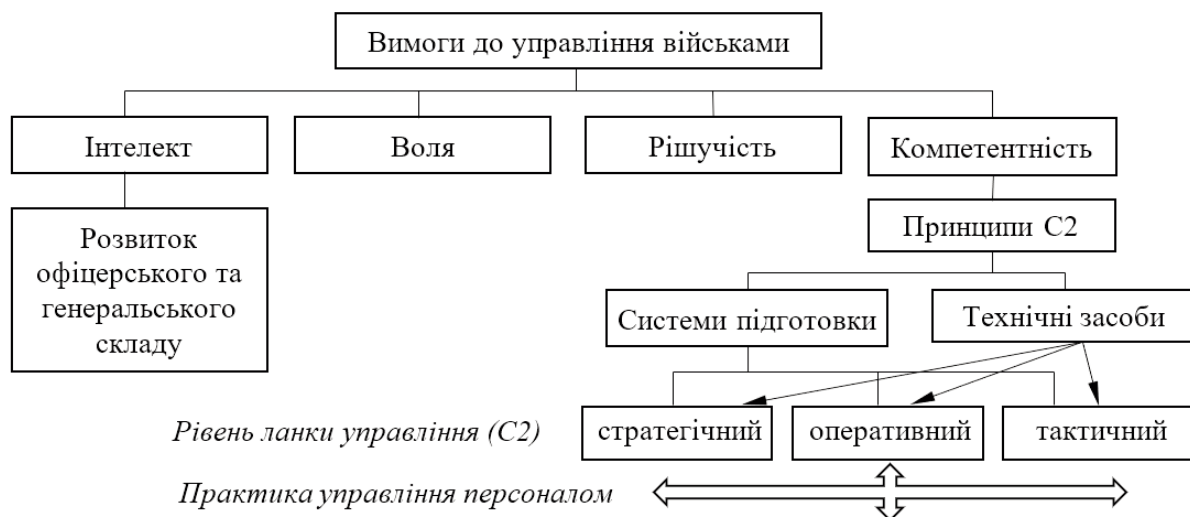


Рис. 1. Семантика управління у військах

розв'язання якої досягається завдяки поєднанню особистих якостей посадовця щодо управлінської діяльності та забезпеченням умов для постійної та максимальної інформаційної (ситуаційної) обізнаності.

Проблема та суперечності керованості

Блискавичне проходження інформації щодо воєнних подій вимагає швидких оперативних рішень (реакції, превентивних кроків), натомість сприйняття та врахування інформації у виробленні рішень потребує її накопичення, аналізу, перевірки достовірності, оцінювання важливості тощо. Тож ця суперечність між потребою повноти і точності та потребами вчасності в умовах постійного впливу з непередбачуваними наслідками на ОВУ зокрема та на сили і засоби ВФ загалом з боку зовнішніх (вороже протиборство, середовище) і внутрішніх (рівень боєготовності у певний момент, «тертя» Клаузевіца) чинників постійно актуалізує проблему керованості (в організаційному, інституційному, людському й технічному її виявах).

Проблема суперечностей між ситуаційною обізнаністю та управлінням

Ця проблема впливає з попередніх: з одного боку, ефективне управління вимагає повноти ситуаційної обізнаності, а з другого – творення поля ситуаційної обізнаності є об'єктом управління, тож ця взаємодія визначається і рівнем керованості, і невизначеністю, і компетенцією на основі знань та/або досвіду, і організаційно-технічною основою, її станом і відповідністю викликам.

Проблема консолідації, аналізу та синтезу

Вироблення рішень у С2-системі, а також формування реакції в її складових (ними є ЗЗБ сил і засобів ВФ), базується на повноті та достовірності інформації, що й формують поле обізнаності. Унаслідок багатосторонності підходів до формування обізнаності неунікненною є потреба в консолідації інформації, а також її постійний аналіз. Окрім проблеми консолідації, множинність інформації (за джерелами, за видами сигналів, за форматами представлення, за показниками якості тощо) актуалізує ще й проблему синтезу систем для роботи з інформацією та проблему розробки рішень. За наявності великих даних без машинної обробки вже не обійтись, що виводить на порядок денний також і штучний інтелект, зокрема проблему машинного навчання.

Проблема функціонування

Штатні ПУ в нових інформаційних умовах виконують завдання від вищих ОВУ, що окреслює проблему відповідності цих ПУ самим завданням – відповід-

ності, яка в принципі не може бути вповні досяжною, бо, зазвичай, можливості ПУ наперед «визначають» формулювання вимог (завдань) до них. Вийти з такого «зачарованого кола» навряд чи можливо, але шляхами додання окреслених суперечностей (через прийняття розв'язування проблем) є все, що підвищуватиме ефективність складових ВФ, СБОУ безпосередньо, як у масштабі реального часу, так і в перспективі, що вимагає, крім іншого, й функцій прогнозування (розвитку подій, ситуацій, технологій, методів тощо).

Проблема організаційно-технічної сумісності

Різноманітність підходів до втілення ідей і розвитку інновацій зумовлює необхідність вироблення стандартів щодо сумісності ЗЗБ і складових систем, і це завдання постає вже на етапах експлуатації, тож до певної точки впровадження з боку уповноваженого ОВУ організаційно-технічна взаємодія редукується до простіших, але надійних елементів, що, зрозуміло, виражається в тому, що повний потенціал окремих систем або їх поєднання не враховується.

Проблема балансу між відкритістю та закритістю

Розвиток технологій та ухвалення рішень вимагає враховувати переваги та обмеження водночас і відкритості (для встановлення пріоритету, поширення, наслідування тощо), і закритості (для безпеки, для зменшення контролю, для інформаційного протиборства). Ця проблема була, є і буде постійною.

Проблема неминучості

Противник аналогічно прагнучиме власної переваги та вжиття заходів для нейтралізації набутих нашою стороною переваг, для чого він розвиватиме систему управління, теорію та практику управлінських рішень, технології та ЗЗБ, людський ресурс і забезпечення тощо. Іншими словами, проблема неминучості є класичною задачею конкуренції з багатьма невідомими.

Проблема проблем

Ця проблема є неописаною досі категорією управління. Її спрощено можна представити в тому, що будь-яка проблема мультиплікує інші проблеми та/або змінює плин (напрямок, динаміку й результати) розвитку ситуації. Відомі категорії щодо розв'язання/саморозв'язання/зникнення проблеми просто ще раз демонструють стан постійності проблем. Ми пропонуємо це означити як пульсацію проблем. Тож описані вище проблеми, по суті, наслідують факт проблеми як такої, що є поштовхом для розвитку. Тобто потреба розвитку, сама того не бажаючи, породжує нові проблеми.

Обґрунтування окремих напрямів теорії та практики у подальшому розвитку систем управління військами

Розв'язання таких проблем потребує системного підходу, поєднаного з діагностикою, ітераціями загальних або часткових рішень, а також заключною інтеграцією досвіду. Таким чином, поступово і невпинно можна розвивати теорії і практики організації військового управління та функціонування ОВУ.

Загалом таких напрямів, виходячи з множинності проблем і ще більшої множинності шляхів розв'язання окреслених проблем, є і повинно бути багато.

На *рисунку 2* показані такі проблеми, а також логічні шляхи їх розв'язання.

Автори, попри загальну й доволі абстрактну концептуальність, спираючись на власний досвід і практики, а також на досвід РУВ, пропонують, обґрунтовують і впроваджують конкретні заходи щодо організації управління.

Створення системи-із-систем з обробкою консолідованої інформації

Під *консолідованою інформацією* розуміємо всю сукупність інформації, сигналів, даних, відомостей, параметрів тощо у різних форматах, формах, мовах представлення, яка отримується з різних джерел з певними неоднаковими характеристиками щодо повноти, достовірності, актуальності тощо, яка обробляється як

у конкретних системах у спосіб, втілений розробником, включно з первинною, вторинною, частковою та заключною обробкою в системі, так і в системах вищого порядку, які повертаються до обробки інформації (даних) від різних систем, використовуючи її як збережену та оновлювану.

На відміну від відомих визначень консолідованої інформації [14, 15], це тлумачення розкриває у найбільш повній формі всі підходи та операції над інформацією на всьому проміжку її існування, тобто від гіпотези про те, що вона має бути, до абсолютно відповідного відтворення цієї інформацією реальності, котра до обробки залишалася повністю або частково невідомою.

Введемо також поняття системи вищого порядку, а саме системи-із-систем (СізС), під чим розуміємо організаційну, організаційно-технічну й технічну інтеграцію різних самостійних функціональних систем для розв'язування проблем, які виходять за межі кожної з функціональних систем у самостійному їх функціонуванні.

Варіант тлумачення СізС вводиться в [16]. Чітке визначення, що відповідатиме нормативним документам США [17] та ЄС [18], мають сформулювати залучені до розробки стандартів фахівці.

І система-із-систем, і консолідована інформація та її обробка, по суті, не є чимось новим, просто підходи до їх розуміння можуть відрізнятися, наприклад як це сформульовано в авторитетних джерелах на кшталт [19].



Рис. 2. Проблеми в управлінні військами на сучасному етапі розвитку військового мистецтва та можливі шляхи їх розв'язання

Нижче ми надамо приклади як СізС, так і консолідованої інформації, обґрунтовуючи заходи щодо вдосконалення організації управління. Але почнімо з демонстрації напрямів розв'язання поданих вище проблем.

Так, *проблему передачі знань і цінностей*, актуалізовану РУВ (про системні труднощі йдеться у багатьох публікаціях, наприклад в [20–22]), а на її основі і *проблему компетентності*, можна успішно розв'язувати через систему підготовки громадян до військової служби (ПГВС) [23], а саме до високої ймовірної участі у РУВ, яка вже стала складним поєднанням традиційних методів ведення бойових дій з інноваційними рішеннями щодо ЗЗБ, як-от дистанційно керованими дронами. Тож нині не лише згадані вище традиційні методи ведення війни, а й новітні практики і знання, що були випробувані на досвіді, уже мають бути віднесені до елементарних (базових) знань, а це означає, що слід коригувати підходи до освітньої діяльності у військовій справі та в усіх формах ПГВС (див. ст. 8 Закону України [23]). У цій проблемі місце для консолідованої інформації є поза сумнівом.

Повернімося до прикладів вірусного повідомлення в соцмережах, яке вплинуло на зміну планів вищого командування ЗСУ. Вони засвідчують, що ми живемо в умовах стрімкого й доволі легкого поширення навіть оперативної інформації (коли в ухваленні рішень вищими ОВУ може «уприсутнитися» ІНФЕМВА). Це явище було зафіксоване ще під час війни у В'єтнамі, однак нині набуло мало не гротескних форм. Ця *проблема* (вона присутня в таких описах, як *проблема*

компетентності, проблема невизначеності, проблема суперечностей між ситуаційною обізнаністю та управлінням, проблема балансу між відкритістю та закритістю, як, зрештою, *проблема проблем*) заслуговує на цілком окреме і глибоке дослідження. Однак уже зараз із неї можна винести урок: в умовах РУВ слід звертати увагу не лише на компетентності вищого офіцерського складу, а й на компетентності молодшого офіцерського, сержантського та солдатського складу, ба більше – на компетентності ВЗГ, адже вони таки безпосередньо впливають на перебіг бойових дій! Тож, на нашу думку, ці компетентності слід почати формувати ще до набуття статусу військовозобов'язаного.

На *рисунок 3* показано, як трансформувалася семантика управління в умовах нової проблеми. Наголосимо, що ІНФЕМВА не належить до поля контролю управління військами, яке реалізується уповноваженими силами в СБОУ, іншими словами, це середовище може формуватися або контролюватися ворогом чи іншою сторонньою зацікавленою силою (тому елемент показаний символом невідомості «?»), ризики від чого для кожного ОВУ є зрозумілими.

Тож що можна зробити, щоб компетентності молодшого офіцерського, сержантського та солдатського складу, компетентності цивільних громадян, були сформовані ще до набуття статусів ВЗГ і військовослужбовця (перед базовою загальновійськовою підготовкою (БЗВП) у ВФ, яка є короткою, вузькоспеціалізованою, відірваною від швидкоплинності воєнних інновацій)?

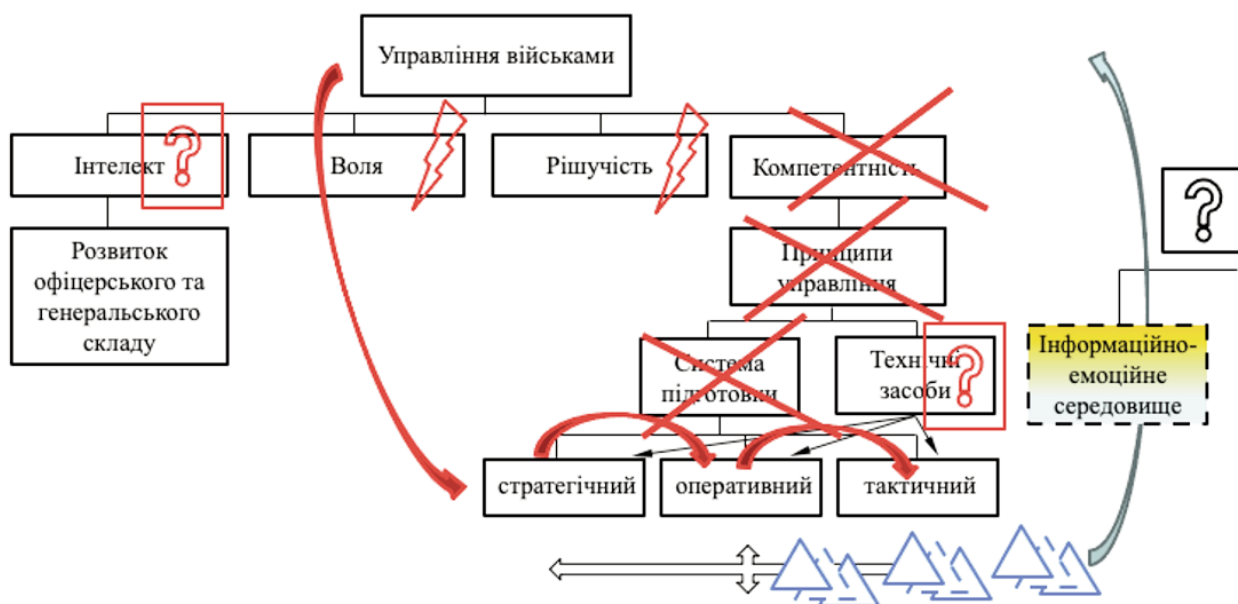


Рис. 3. Кейс нового виклику в управлінні військами

І. Довійськова цілеспрямована підготовка (складова ПГВС)

Перший практичний крок у формуванні базових знань і вмінь – довійськова цілеспрямована підготовка (ДЦП) через командно-штабну гру «Кіберджура», практичну форму Всеукраїнської дитячо-юнацької військово-патріотичної гри «Сокіл» («Джура») [24].

Однак Міністерство освіти і науки України взялося «реформувати» цю компоненту ПГВС: інституцію, яка за довгі роки напрацювала теоретичну, методичну, педагогічну, координаційну, організаційну та практичну основи в роботі з учнівською молоддю – Український державний центр національно-патріотичного виховання, краєзнавства і туризму учнівської молоді (УДЦНПВКТУМ), ліквідує [25]. Суспільство ж не розуміє загрози – петицію № 41/008359-25еп щодо збереження самостійності УДЦНПВКТУМ підписало всього 2003 громадян України (за необхідності 25 000) [26]. І це в умовах державної, цілеспрямованої, зосередженої, системної роботи Росії з молоддю такого самого віку [27], зокрема на тимчасово окупованих територіях, що свідчить про прагнення окупантів до затяжної стійкості їхніх агресивних намірів.

Масштабування «Кіберджури» у системі ПГВС дасть змогу реалізувати принципи динамічної мережі без керівного ядра (концепція Т. Плахтія про структури, що керуються смислами і цінностями [28]) для досягнення максимальних синергії, конкурентоспроможності, утриваленої стійкості СБОУ.

За нестримного зростання частки інновацій у плануванні, веденні та забезпеченні бойових дій [29–31], що яскраво проявилось у РУВ 2022–2025 рр. [32, 33], ЗСУ та СБОУ в частині забезпечення сумісності з партнерами в рамках НАТО потребують масової ПГВС (див. *табл. 1*), яким і відповідають технології командно-штабної гри «Кіберджура», використовуючи:

- 1) ігрове навчання в цілях набуття навичок до колективної роботи;
- 2) процедури та правила приймання С2-рішень згідно зі стандартами НАТО;
- 3) термінологію НАТО й мову партнерського спілкування (англійська);
- 4) мультидисциплінарний підхід (вивчення навчальної, довідкової, художньої літератури та фільмів, роботу з текстом коротких форм соціальних мереж, зображеннями, відеопотоком у виготовленні власного контенту);
- 5) геоінформаційні та хмарні ІТ, засоби ситуаційної обізнаності, інші інноваційні продукти (ArcGIS, MilChat тощо) для віддаленої командної роботи з можливістю навчального доступу до інтеграційної платформи «Дельта»;

6) набуття знань і навичок щодо перебування в кіберпросторі (у полі боротьби з фейками і пост-правдою, протидії інформаційно-психологічним впливам, діяльності в інформаційному просторі ворога), а також щодо моделювання розвитку подій, планування і розрахунку логістичних задач (таборування та походи в частині фізичної підготовки ПГВС (ст. 8 [23]);

7) роботу з БПЛА та іншими прототипами потенційних ЗЗБ;

8) інтеграцію в систему освіти держави, що уможливить синергію завдяки міжпредметним зв'язкам під час створення ГІС-проектів: життєписів військово-історичних діячів, моделювання воєнно-історичних подій, вироблення соціокультурних портретів територій громад, адміністрування соціокультурних утворень, проведення кіберзмагань тощо [34].

Така діяльність має риси аналітичної роботи і початкової ПГВС у частині національно-патріотичного та військово-патріотичного виховання (НПВПВ). Ба більше, в ігрових формах учнівська/студентська молодь засобами ІТ власноруч облаштовує свій кіберпростір – прототип майбутнього реального (фізичного) власного життєвого простору, навчаючись опрацьовувати консолідовану інформацію, представляти результати в наочних формах (таблиці, карти, маршрут), створювати мультидисциплінарні проекти, виконувати адміністративно-розпорядчі та виконавчі функції, тим самим набуваючи *первинних компетентностей* у сферах ІТ, обробки даних, вироблення рішень, командної роботи тощо. На наше переконання, цей підхід дає більш стійкі результати, ніж пропаганда і цензура за розмитих маркерів «добро» і «зло», «хороше» і «погане», «свій» і «чужий» [35].

Тож ЗСУ для розвитку принципів і складових когнітивного управління (проекування майбутнього; взаємодії структур і поколінь), реалізуючи вимоги Закону України «Про національний спротив», може залучати свої інституції (Національний університет оборони України, Науково-дослідний центр гуманітарних проблем Збройних Сил України, військові заклади вищої освіти (ВЗВО)), щоб визначати особливості такої ПГВС, сприяти рекрутинговій роботі та ефективності добору персоналу (у тому числі для вступу до ВЗВО), здійснювати НПВПВ. Структурування учасників командно-штабної гри «Кіберджура» за рівнями, виходячи із залученості закладів освіти (ЗО), детальніше показано в [35]. Проведення командно-штабної гри «Кіберджура» є основою для співпраці з державами НАТО, закладаючи передумови для функціонування національної економіки в умовах РУВ та загрози агресії від РФ у майбутньому, зокрема мають місце: підготовка аналітиків, управлінців, іншого персоналу; сформовані інвестиційні портрети громад для ефективного

управління ресурсами; проекти щодо ЛІ за досвідом війни в цілях НПВПВ і ПГВС; упровадження ІТ та інших інновацій (БПЛА, комунікаційних застосунків); запровадження культури авторського права та відповідальності тощо.

Зазначимо, що така організаційно-технічна інтеграція є ще однією реалізацією СізС, у тому числі з обробкою консолідованої інформації.

II. Довійськова усвідомлена самопідготовка (ДУСП) (складова ПГВС)

У реаліях РУВ з невизначеними часовими рамками та мілітарною напруженістю ВЗГ мусить розуміти важливість своєї готовності стати на захист України, і робити це ефективно, швидко освоїти знання та вміння, які даються на етапі БЗВП у ВФ (час БЗВП є фіксованим та об'єктивно передбачає редукцію знань військової справи до найбазовіших [12]), щоб вижити (!). По суті, на ПГВС покладається і те, що наповнює статтю 11 Статуту внутрішньої служби ЗСУ¹.

Тож іншим практичним кроком щодо зменшення впливу *проблеми компетентності* може слугувати «Бібліотека командира» – програма від видавництва «Астролябія». Видавець мілітарної літератури є першим (з 2008 р.) і досі єдиним у спроможності робити це на фаховому рівні, достатньому, щоб визначати вимоги в окремих складових СБОУ. Доробок із 20 випусків військово-історичного періодичного видання Львівський мілітарний альманах «Цитаделя» та серії класичних і сучасних творів з історії воєнного мистецтва, стратегії і тактики, а також армійських посібників, які входять до лектури слухачів найвідоміших академій (United States Military Academy, Royal Military Academy Sandhurst, École spéciale militaire de Saint-Cyr та ін.) є значущим (на кінець 2025 р. опубліковано 24 книги [36]), орієнтованим на офіцерів, сержантів, солдатів ЗСУ, а також усіх, хто хоче підвищити свою фаховість, належно підготуватися до захисту своєї країни від агресії ворога та збільшити свої шанси на виживання: «Командир мусить мати добрі фахові знання, певні знання людської природи і великий обсяг людяності... Командири відділень і взводів мусять постійно підвищувати свою кваліфікацію. Продовження навчання має відбуватися без примусу» [12].

Програма стала помічною на етапі інтенсивного розгортання Сил ТрО ЗСУ, і тут синергія з візією щодо майбутнього Сил ТрО [37, 38] спрацювала.

Такі кроки (разом з іншими обґрунтованими ініціативами) здатні зробити значний внесок і в розвиток компетентностей персоналу ЗСУ, і в підготовку україн-

ського суспільства загалом до сучасних викликів і загроз (див. *табл. 1*).

Щоб завершити з кейсом ІНФЕМФА (див. *рис. 3*), процитуємо фон Даха: «Просувати по службі тямущих людей, навіть якщо це стане втратою для власної роти. Людина мусить отримати свій шанс» [12]. Грубо оцінюючи (бо не в наших повноваженнях і можливостях з'ясувати всі обставини, зрештою, на узагальнення висновків щодо тенденції це не впливає), військовослужбовець проявив щонайменше такі якості, як воля та рішучість (принаймні він не став миритися зі станом справ на його ділянці відповідальності (фронту)). Тож такі люди (військовослужбовці) повинні одержувати свій шанс – підвищити свою компетентність і повернутися командиром уже вищої ланки, тим самим передаючи знання і досвід іншим, у тому числі як правильно й ефективно використовувати реалії сучасного світу.

Таблиця 1

Очікуваний вплив пропонованих напрямів щодо утриваленої стійкості СБОУ

Заходи	Складова ПГВС, визначена статтею 8 Закону України [23]								
	НПВПВ	ЗВП у ЗО	БЗВП	ліцеї	до вступу	офіцери запасу	фізична підготовка	оздоровча робота	освітня підготовка
I. ДЦП	×	×		×		•			•
II. ДУСП		•		•	•	×			×
III. ФП			•	•	•	•	×	×	

Примітка: вплив показано символами × (високий), • (середній), • (побічний).

III. Концентрація у фаховій підготовці (ФП) (у розвитку систем підготовки)

Окреслені вище напрями відповідають на виклик забезпечити утривалену стійкість національного спротиву України, під якою розуміється система вироблення належних ефектів (відповідей) на постійні та/або нові (по факту чи у проявах) виклики (проблеми), показані зокрема на *рисунок 2*.

Однак утриваленої стійкості не буде без розв'язання окремих проблем цього і кожного наступного моменту, актуалізованого під час РУВ. Вище ми показали, що від компетентності на відповідних рівнях ОБУ залежить стабільність функціонування СБОУ. Очевидно, що ця компетентність має проявлятися і щодо актуалізованих проблем поточного часу.

Однією з проблем є БЗВП та подальші види ФП у навчальних центрах (НЦ). Ця проблема (з-поміж багатьох у їхньому розмаїтті, і таку продовженість

¹ Стаття 11 Статуту внутрішньої служби Збройних Сил України визначає обов'язки військовослужбовця. – *Прим. ред.*

пошуків на *рисунку 2* показано символом «...») є широкою, охоплюючи інші проблеми (або впливаючи на них, якщо кореляційний зв'язок між ними не є безпосереднім). Прикладами таких проблем у 2023 р. були: ФП розрахунків БПЛА різного класу, зокрема початково невійськового призначення (коптерного типу), підготовка розрахунків, які здійснюють прикриття від БПЛА типу Shahed, підготовка піхотинців штурмових підрозділів до дій в умовах гарантованого спостереження з боку противника та застосування ним дронів-сквидів або дронів-камікадзе тощо.

Поява зазначених факторів бойових дій логічно має приводити до зміни системи підготовки в НЦ (ВФ), котра, своєю чергою, визначається нормативними документами, до яких попередньо слід внести зміни. Час реакції є водночас і викликом, і полем для оцінювання (критики, інформаційного впливу тощо). Також внесення змін має відбуватися за рахунок чогось: або збільшення тривалості БЗВП та/або ФП, чи усунення інших компонентів з них, або деякого зниження якості підготовки за рахунок невчасності набуття інструкторами необхідних компетентностей. Якщо додати до цього ще проблему спорадичного розподілу військово-службовців за ФП (тобто за військово-обліковими спеціальностями), то є зрозумілою вся складність.

У цій статті не охопити всіх аспектів окреслених проблем, але в подальших дослідженнях слід зупинитися на проблемі ФП під час базової військової служби для підрозділів БПАК, РЕБ, майбутніх кібервійськ тощо.

Точність визначень: прискорення пошуку адекватної термінології

В умовах вагомої і всебічної партнерської підтримки України у війні вкрай значущою стає проблема імплементації стандартів та інших доктринальних документів НАТО в національне законодавство України та у відомчі нормативно-правові акти СБОУ.

На раніших етапах такої діяльності, як-от у Програмі робіт із військової стандартизації на 2021–2023 рр.², спостерігалася тенденція до «врахування українських реалій, традицій і досвіду», що робило загалом відпрацьовані нормативні документи в ЗСУ недостатньо ефективними для повноцінної співпраці з партнерами з-поміж держав-учасниць НАТО, оскільки сумісність імplementованого документа визнавалася обмеженою (через часткове, вибране введення елементів стандарту в національні нормативні документи).

На нашу думку, надалі слід зосередитися на абсолютній відповідності національних нормативних доку-

ментів стандартам НАТО, що вимагатиме вироблення нових перекладацьких рішень і появи нових термінів, понять, визначень та описів. Наша позиція корелюється з поглядами інших авторів, зокрема спеціалістів у такій сфері [39, 40], тож надалі буде зроблено обґрунтування понять зі сфери систем-із-систем і консolidованої інформації.

Висновки

1. Потенціал системи підготовки громадян України до військової служби, визначеної Законом України «Про загальний військовий обов'язок і військову службу», може бути посилений завдяки синергії діяльності з боку додаткових суб'єктів у частині цілеспрямованої підготовки та усвідомленої самопідготовки.

2. Відсутність системи довійськової цілеспрямованої підготовки є викликом перед державою і в короткій, і в довготривалій перспективі, адже змушує або зупинитися на редукованих знаннях і вміннях, що нині недостатньо у світлі нових способів ведення бойових дій, або спиратися на напруженість (інтенсивність) підготовки, що давно визначено як низькоефективне: «Будь-яке перебільшення завершується поразкою. Перенапружені люди працюють без натхнення та зацікавленості» [12].

Базою в системі довійськової цілеспрямованої підготовки може і має стати командно-штабна гра «Кіберджура» на рівні закладів освіти. Для забезпечення утриваленої стійкості оборони України у світлі чинної та потенційної агресивної політики Російської Федерації необхідні урядові механізми реалізації військової підготовки на базі таких ігор і національних програм.

3. У частині довійськової усвідомленої самопідготовки висоефективною є «Бібліотека командира», яку можна отримати від відповідального видавця на благодійній або безкоштовній основі.

4. Вироблення нових термінів на основі врахування розвитку воєнних інновацій та об'єктивності консolidованої інформації слід віднести до пріоритетних завдань задля забезпечення співдії з партнерами з НАТО.

5. Інформаційно-емоційні важелі з первинних рівнів command and control і позасистемних для сектору безпеки та оборони України точок ініціювання рішень стали вагомим чинником діяльності вищих органів військового управління, що вимагає переосмислення та оновленого структурування міжєрархійної взаємодії, а також нейтралізації ймовірного впливу противника на утривалену стійкість сектору безпеки та оборони.

6. Виклики сучасної війни, які визначаються не лише розвитком форм і способів ведення бойових дій і технологічним рівнем засобів збройної боротьби, а й інформаційним середовищем загалом, вимагає від розробників дедалі більше підходів і технічних

² Затверджена наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації № 8 від 30 грудня 2020 р.

реалізацій щодо створення та функціонування системи-із-систем, у тому числі й з обробкою консолідованої інформації. Зазначене робить цей напрям пріоритетним для наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок.

7. У подальшому одним з напрямів пошукових і методологічно-орієнтованих досліджень може бути розгляд підходів до постійного розвитку офіцерського та генеральського складу на базі ідентифікованих уроків.

Перелік літератури

1. The Activities and Procedures on Tactical-Level Command and Control with Targeting Mission and Dependence of Criteria of Relevant Information [Електронний ресурс] / V. Tymchuk, V. Lytvyn, Ye. Mezhevikin et al. // 2024 IEEE 17th Int. Conf. on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 08–12 October 2024, Lviv. – IEEE, 2024. – Р. 227–231. – Режим доступу : <https://doi.org/10.1109/TCSET64720.2024.10755606>.

2. Тимошенко Р. І. Щодо моделі організації оборони [Електронний ресурс] / Р. І. Тимошенко, А. К. Павліковський, М. М. Лобко // Наука і оборона. – 2022. – № 1. – С. 4–9. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2022-18-1-4-9>.

3. Гайдарли Г. С. Наземна війна на тактичному рівні (включно з 3-м механізованим батальйоном 72-ї окремої механізованої бригади) [Електронний ресурс] / Г. С. Гайдарли, Р. М. Лиман // Наука і оборона. – 2023. – № 3 – С. 38–43. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2023-22-3-38-43>.

4. «6500 снарядів на село за добу». Піски – знову пекельна точка в битві за Донбас: що там відбувається і про що розповідають захисники селища [Електронний ресурс] / ред. І. Семенова // NV. – Режим доступу : <https://surl.li/sncsgn>.

5. СБУ та ДБР затримали генералів, відповідальних за невдачу оборону Харківщини під час наступу рашистів у 2024 році [Електронний ресурс] // Служби безпеки України. – Режим доступу : <https://surl.li/vvhyak>.

6. Бутусов Ю. Справа ДБР проти 125-ї бригади та генерала Галушкіна: що сталося на Харківщині? Наживо 26.05.24 [Електронний ресурс] / Ю. Бутусов // YouTube. Бутусов плюс. – Режим доступу : <https://www.youtube.com/live/bb0-IG42EXQ?si=04I6iYnPLG1PQhwP>.

7. Shyrshyn O. [Допис від 21 травня 2025 р.] [Електронний ресурс] / O. Shyrshyn // Facebook. – Режим доступу : <https://surl.li/jwzbxu>.

8. Лазур В. «Якусь частину “Йоди” армія втратила безповоротно»: Замрій про мобілізацію, терміни служби і «лендліз від ЗСУ» / В. Лазур // Радіо Свобода [Електронний ресурс]. – 22.06.2025. – Режим доступу : <https://www.radio.svoboda.org/a/roman-zamriy-yoda/33449181.html>.

9. Нам треба визначити, скільки є часу до колапсу Сил оборони. Держава може це поррахувати, – Чмут [Електронний ресурс] // Texty.org.ua. – Режим доступу : <https://surl.li/yutbco>.

10. Sternenko [Допис від 6 грудня 2025 р.] [Електронний ресурс] / Sternenko // Facebook. – Режим доступу : <https://surl.lu/fejzjp>.

11. Семон Б. Й. Концепція несподіваного поєднання технологій і застосування [Електронний ресурс] / Б. Й. Семон, В. М. Дихановський // Наука і оборона. – 2022. – № 3–4. – С. 22–27. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2022-20-3-4-22-27>.

12. Дах Г. Техніка бою. Основи. Том 1/1 / Г. фон Дах ; пер. з нім. К. Котюк ; наук. ред. укр. вид. О. Фешовець. – [3-те вид.] – [Льв.] : Астролябія, [2022]. – 160 с.

13. Войцеховський Р. Інноваційний розвиток систем органів управління оперативного угруповання військ (сил) в операціях (бойових діях) [Електронний ресурс] / Р. Войцеховський // Military Innovations in Contemporary Warfare : abstracts' collection of International Academic Forum, 18–19 April 2024, Київ / Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. – К. : 7БЦ, 2024. – С. 187–189. – Режим доступу : https://micw.mil.gov.ua/files/2024/MICW_2024_Abstr.pdf.

14. Буслов П. В. Моделі та методи диференціації даних консолідованої інформації для систем підтримки рішень [Електронний ресурс] : дис. ... канд. тех. наук : 05.13.06 / Буслов Павло Володимирович ; ХНУРЕ. – Харків, 2021. – Режим доступу : https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/2067/12/dis_Буслов_П.В..pdf.

15. Сидоренко Т. Консолідація інформації як основа розвитку інформаційного суспільства ХХІ століття [Електронний ресурс] / Т. Сидоренко // Соціум. Документ. Комунікація. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 270–293. – Режим доступу : <https://doi.org/10.31470/2518-7600-2021-12-270-293>.

16. Тимчук В. Інформаційно-аналітичні основи мілітарних систем із систем на емерджентних і еволюційних властивостях [Електронний ресурс] / В. Тимчук // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2024. – № 3(51). – С. 108–119. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2024-51-3-108-119>.

17. Systems Engineering Guide for Systems of Systems, [Електронний ресурс] : Systems and Software Engineering / Office of the Deputy Under Secretary of Defense for Acquisition and Technology. – Version 1.0. – Washington, DC : ODUSD(A&T)SSE, 2008. – XII, 135. – Режим доступу : <https://www.cto.mil/wp-content/uploads/2024/06/DoD-SE-for-SoS-2008.pdf>.

18. Systems and Software Engineering – System of Systems (SoS) Considerations in Life Cycle Stages of a System [Електронний ресурс] : International Standard : ISO/IEC/IEEE 21839:2019(E). – Edition 1. – Published 2019-07 // ISO. – Режим доступу : <https://www.iso.org/standard/71955.html>.

19. Горбулін В. Моделюючий комплекс для створення автоматизованої системи управління, що інтегрує в єдиний інформаційний контур органи стратегічного, оперативного і тактичного рівнів [Електронний ресурс] / В. Горбулін, О. Додонов // Озброєння та військова техніка. – 2023. – № 2 (38). – С. 57–64. – Режим доступу : [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2023.2\(38\).57-64](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2023.2(38).57-64).

20. Values as the Basis of Military Leadership in the Armed Forces of Ukraine: Ukrainian and Foreign Realities [Електронний ресурс] / V. Koval, L. Krymets, S. Hrylyuk et al. // Military Innovations in Contemporary Warfare : abstracts' collection of International Academic Forum, 18–19 April 2024, Київ / Central Research Institute of the Armed Forces of

Ukraine. – К. : 7БЦ, 2024. – С. 160–161. – Режим доступу : https://micw.mil.gov.ua/files/2024/MICW_2024_Abstr.pdf.

21. Ullrich S. Lessons Learned from the Ukrainian Territorial Defense Forces: Command Post Survivability [Електронний ресурс] / S. Ullrich, S. Moriarty ; [Center for Army Lessons Learned] // U.S. Army. – Режим доступу : <https://surli.cc/hytlan>.

22. Донік Р. Як організувати навчальний центр, де якісно готують бійців. Роман Донік про свій досвід [Електронний ресурс] / Р. Донік // Texty.org.ua. – Режим доступу : <https://surli.cc/amdtvc>.

23. Про військовий обов'язок і військову службу [Електронний ресурс] : Закон України 25 березня 1992 р. № 2232-ХІІ // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2232-12#Text>.

24. Мережева військово-патріотична гра «Кіберджура» як основа довготривалої співпраці з партнерами України [Електронний ресурс] / І. В. Галенко, Т. Л. Грицевич, Т. М. Кравець та ін. // PolUkr. – Режим доступу : <https://www.polukr.net/uk/blog/2022/12/mereza-vijskovopatriotyczna-gra-kiberdjura-jak-osnova-spivpraci>.

25. Деякі питання реорганізації Українського державного центру позашкільної освіти та Українського державного центру національно-патріотичного виховання, краєзнавства і туризму учнівської молоді [Електронний ресурс] : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 липня 2025 р. № 710-р // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/710-2025-p#Text>.

26. Макодзєба М. О. Сприяти збереженню Українського державного центру національно-патріотичного виховання, краєзнавства і туризму учнівської молоді, як самостійного державного профільного закладу позашкільної освіти [Електронний ресурс] : петиція № 41/008359-25еп від 14.07.2025 р. / М. О. Макодзєба // Кабінет Міністрів України. Електронні петиції. – Режим доступу : <https://petition.kmu.gov.ua/petitions/8359>.

27. Воробйова А. Моніторинговий звіт «Універсальний солдат» або освіта як знаряддя Росії на окупованому півдні України [Електронний ресурс] / А. Воробйова ; заг. ред. М. Суляліної. – К. : ЦГП «Альменда», 2023. – 110 с. – Режим доступу : https://almena.org/wp-content/uploads/2023/05/Universalnyy-soldat-za-sichen-berezen-2023_Almenda.pdf.

28. Плахтій Т. Інформаційна безпека суспільства: потенціал мультиплікатора інтелекту мережевих структур без керівного ядра [Електронний ресурс] / Т. Плахтій // Хайвей. – Режим доступу : <https://h.ua/story/228995>.

29. Писаренко Т. Аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері : [монографія] / Т. Писаренко, Т. Кваша, Т. Гаврис та ін. – К. : УкрІНТЕІ, 2021. – 110 с.

30. Patil S. The Future of War in the Age of Disruptive Technologies [Електронний ресурс] / S. Patil // ORF. – Режим доступу : <https://www.orfonline.org/expert-speak/the-future-of-war-in-the-age-of-disruptive-technologies>.

31. Schulzke M. Twenty-First Century Military Innovation: Technological, Organizational, and Strategic Change Beyond

Conventional War [Електронний ресурс] / M. Schulzke. // University of Michigan Press. – Режим доступу : <https://doi.org/10.3998/mpub.11954694>.

32. Gibradze G. The Role of Modern Technologies in Military Conflicts of the 21st Century [Електронний ресурс] / G. Gibradze, A. Guchua, G. Gogua // Ukrainian Policymaker. – 2022. – Vol. 11. – P. 26–34. – Режим доступу : <https://doi.org/10.29202/up/11/4>.

33. Done W. D. The Information Technology Army of Ukraine and Cyber Warfare Doctrine [Електронний ресурс] / W. D. Done // Journal of Strategic Security. – 2023. – Vol. 16, No 4. – P. 15–33. – Режим доступу : <https://digitalcommons.usf.edu/jss/vol16/iss4/2/>.

34. Модельна Командно-штабна гра «Кіберджура-Крути» [Електронний ресурс] / Кіберджура. – Режим доступу : <https://kiberdjura.blogspot.com/2022/01/blog-post.html>.

35. Проблеми і суперечності в організації управління військами через консолідовані інформаційні системи та формування первинної ланки підготовки в інтересах часової стійкості сектору безпеки та оборони / І. Галенко, О. Фешовець, В. Тимчук, М. Савчук // Військове управління : зб. тез матеріалів конф., 22 груд. 2023 р., м. Київ / Національний університет оборони України. – К. : НУОУ, 2024. – С. 160–161.

36. Бібліотека командира [Електронний ресурс] / Астролябія. – Режим доступу : https://astrolabium.com.ua/biblioteka_komandura.

37. Собко С. С. Територіальна оборона в перспективній моделі оборони України / С. С. Собко, Ю. В. Пунда, Д. П. Музиченко // Наука і оборона. – 2023. – № 2. – С. 20–27. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2023-22-2-20-27>.

38. Tymchuk V. Time-Interacting and Systems-of-Systems' Evolving: Lessons Identified from the Russian-Ukrainian War (2022–2024) / V. Tymchuk, I. Sashchuk, Ye. Mezhevikin // Obrana a strategie. – 2025. – Vol. 25, No. 2. – Режим доступу : <https://doi.org/10.3849/1802-7199.25.2025.02.219-243>.

39. Іщенко Ю. Проблеми військового перекладу в умовах інтеграції Збройних Сил України до Північноатлантичного альянсу / Ю. Іщенко // Military Innovations in Contemporary Warfare : abstracts' collection of International Academic Forum, 18–19 April 2024, Київ / Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. – К. : 7БЦ, 2024. – С. 110–111. – Режим доступу : https://micw.mil.gov.ua/files/2024/MICW_2024_Abstr.pdf.

40. Chaika Yu. The Relevance of Military Translation in the Armed Forces of Ukraine with the Outbreak of the Russian-Ukrainian War / Yu. Chaika // Military Innovations in Contemporary Warfare : abstracts' collection of International Academic Forum, 18–19 April 2024, Київ / Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. – К. : 7БЦ, 2024. – С. 166. – Режим доступу : https://micw.mil.gov.ua/files/2024/MICW_2024_Abstr.pdf.

*Надійшла до редакції: 15.12.2025
Прийнята для опублікування: 23.02.2026*

DOI 10.33099/2618-1614-2026-32-1-41-54
UDC 531.55

K. F. Boriak,

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Naval Institute,
National University «Odessa Maritime Academy»,*

O. I. Kravchuk,

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,
Military Academy (Odessa),*

O. M. Lymarenko,

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Odessa Polytechnic National University,*

Ye. V. Buchka,

Odessa Polytechnic National University,

M. K. Boriak,

*State University of Intelligent Technologies
and Telecommunications*

A Study of the Influence of Correction of Dynamic Unbalance of 152 mm Artillery Projectile on the Strength of Its Body

Improving the accuracy of hitting a given target is a pressing issue for artillery theorists, servicemen of artillery units, as well as artillery projectile manufacturers. The article analyses various methods of correcting the unbalance vector of large-calibre artillery projectiles, which are proposed by various manufacturers and inventors during projectile production to improve quality and enhance the competitiveness of their products in the global arms market. By means of the conducted testing and done calculations at computer-simulated models, the influence of the operation of correcting the dynamic unbalance of mass on the strength of the walls of the artillery projectile body after its metalworking was researched. Ultimately, the permissible geometric dimensions of the groove for the corrective weight, at which the conditions of the calculated margin of the ultimate strength are met, have been found.

Key words: artillery projectiles, residual unbalance, ultimate strength, yield strength, unbalance vector.

© K. F. Boriak, O. I. Kravchuk, O. M. Lymarenko, Ye. V. Buchka,
M. K. Boriak, 2026

The combat operations in Ukraine have been going on for more than four years and are associated with a standoff to exhaust the material and human resources of both warring parties. Despite a great support that Ukraine has from other countries, the long-term standoff is quite risky for Ukraine, since the Russian military industrial complex potential is greater than the Ukrainian one. Since the construction of new factories is associated with large financial costs and is complicated by constant Russian missile and drone attacks, a technical breakthrough in the production of modern weapons and military equipment using the existing experience of combat operations, which is quite reasonable to use to improve existing techniques and production capacities for manufacturing the weapons and equipment within local industrial sites, could improve the current situation for Ukraine.

The combat operations in Ukraine have been going on for more than three years and are associated with a standoff to exhaust the material and human resources of both warring parties. Despite a great support that Ukraine has from other countries, the long-term standoff is quite risky for Ukraine, since the Russian military industrial complex potential is greater than the Ukrainian one. Since the construction of new factories is associated with large financial costs and is complicated by constant Russian missile and drone attacks, a technical breakthrough in the production of modern weapons and military equipment using the existing experience of combat operations, which is quite reasonable to use to improve existing techniques and production capacities for manufacturing the weapons and equipment within local industrial sites, could improve the current situation for Ukraine.

One of the ways to reduce the shortage of artillery projectiles can be considered a number of problems to improve the accuracy of hitting targets during firing [1]. Solving such problems is associated with the technical state of artillery guns, the design of the projectile, the meteorological preparation of data for firing, the level of training of the gun crew and its experience in conducting combat operations, as well as the stability and predictability of the ballistic trajectory of the projectiles in the air until the target is hit.

Problem statement in general

Any gun (including howitzer) is a complex combat system that has its own design and operational characteristics, that is, the main indicators of the perfection of the design and combat power of the gun are precisely its characteristics. Based on the purpose of artillery and the tasks performed, the range, accuracy,

and precision of fire that depends on many factors can be singled out as the main characteristics. The range of fire depends on the design of the projectile, the initial speed of its movement and the angle of elevation of the barrel. The accuracy of fire is related to the measure of deviation of the mean point of impact (MPI) from the desired MPI, and the precision of fire is related to the measure of consistency of the MPI [2]. The accuracy and precision of fire depend on the state of a particular weapon (the quality of the metal from which the gun barrel was made, the service life of the barrel based on the quantity of shots taken, the serviceableness of the counterrecoil mechanism, the balancing mechanism, etc.), the values of possible deviations in the main parameters of firing (sighting devices, projectiles, etc.), and also the firing conditions (pressure, humidity, air temperature, wind speed and direction, etc.).

Thus, all the parts and mechanisms of an artillery gun (including howitzer) work as a single complex mechanism (system) and in almost all indicators one of the main roles is played by the means of destruction of the enemy – the projectile: its design, the quality of the material, and the perfection of manufacture. Improving the quality of large-calibre artillery projectiles produced for guns with

rifled barrels is a pressing issue, because the more stable and predictable the ballistic trajectory of the projectiles [3], the less their quantity is consumed to hit each single target on the battlefield and, accordingly, the better the result of artillery fire – more military losses for the enemy and less material costs and losses in the Ukrainian Armed Forces.

Analysing the recent published achievements

It is known from the artillery firing textbooks [4] that the divergence of the centre of gravity from the centre of aerodynamic resistance is the main reason for the occurrence of nutation of a projectile in flight through the pairs of forces acting on the projectile: the centrifugal force arising from the rotation of the unbalanced mass of the projectile, perpendicular to the horizontal dynamic axis, and the force of aerodynamic resistance directed along the horizontal geometric axis of the projectile and applied at the centre of aerodynamic resistance. *Figure 1* shows two relevant cases of the paired arrangement of the centrifugal force and aerodynamic drag force of a flying projectile, discussed in detail in paper [5].

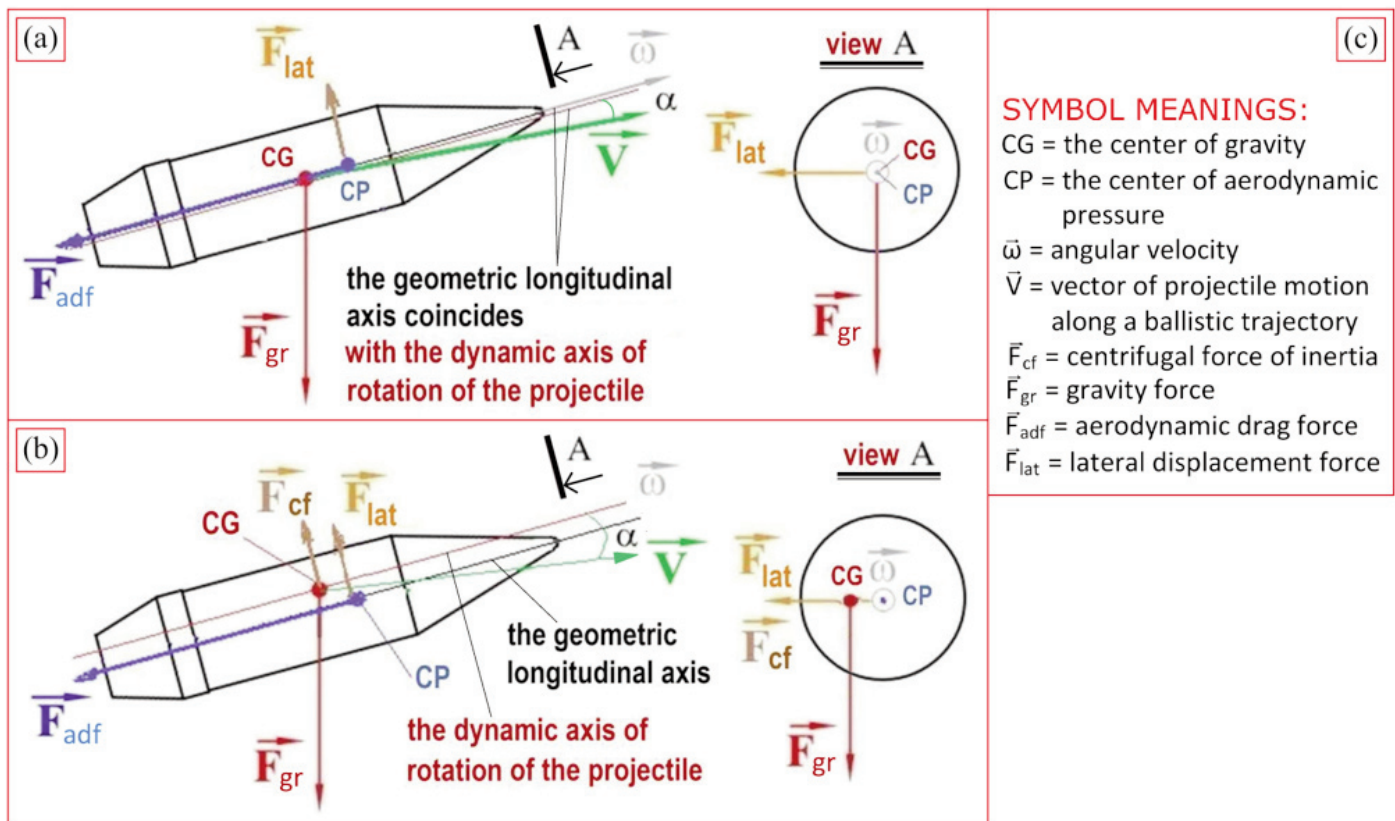


Figure 1. Location of forces when CG and CP do not coincide and:
 (a) they lie in the coincident axes; (b) they lie in the non-coincident axes; (c) explanations to images

Paper [5] examines a solution to the problem of reducing the range of variation (scatter) in the values of projectile drift in the air by improving the existing method of manufacturing artillery projectiles at the expense of an additional operation of correcting (reducing) the unbalance vector. Such an operation will allow reducing both the drift of the projectile in flight and its lateral deviation, as well as stabilizing the kinematics of its movement along a ballistic trajectory, which will ultimately lead to an increase in its flight range and increase the accuracy of hitting a given target.

In paper [6], manufacturing versions for the practical implementation of the operation of correcting the unbalance vector of projectiles in one plane are proposed by adding a certain mass of metal in the form of a corrective weight, the mass of which and the corresponding setting angle in the plane of correction are determined during the process of balancing the projectile

on a balancing stand, taking into account the placement of such a weight in a special groove (in accordance with patent [7]), made along the circumference in the end rear part of the projectile body and which can be pre-cut on a metalworking machine during the general processing of the projectile body. Besides, paper [6] proposes manufacturing versions for removing particles of excess metal from the end part of the projectile body by milling (or drilling) recesses in the corresponding corner in the plane of correction, where the number and geometric dimensions of the recesses are pre-determined during the balancing process on a balancing stand (see Fig. 2).

Based on the above-mentioned versions of the method for correcting the unbalance vector of artillery projectiles, patent [8] has proposed to carry out calibrating and correspondingly marking the projectiles by 5 groups on the basis of two parameters: according to

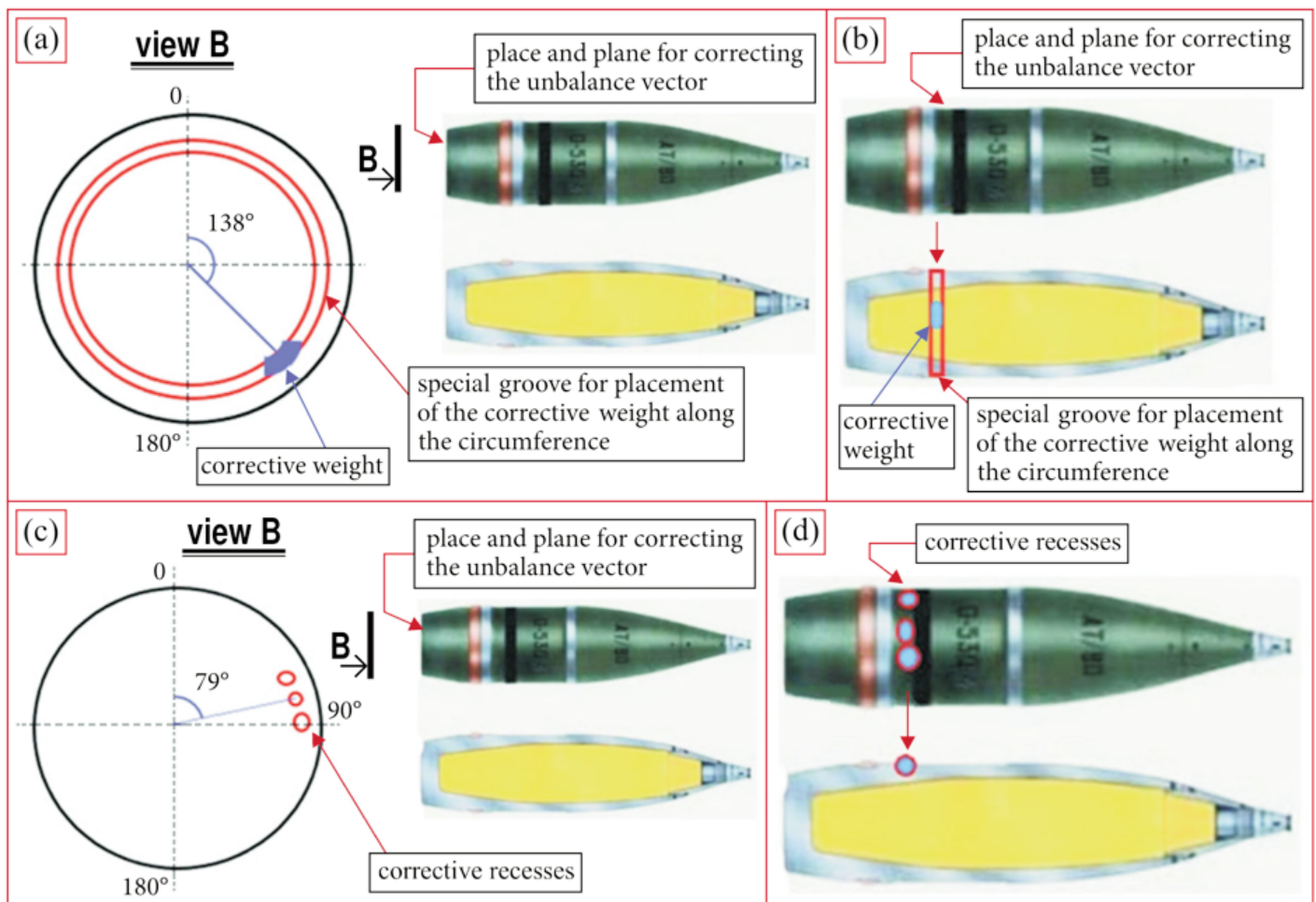


Figure 2. Versions of correcting the unbalance of the projectile:
 (a) and (b) by adding metal mass through a corrective weight placed in the groove in the end rear part and on the lateral surface, respectively; (c) and (d) by removing the mass of excess metal through milling in the end rear part and on the lateral surface, respectively

the value of static mass and according to the amount of residual unbalance (dynamic unbalance).

In patent [9], in order to improve the quality control of artillery projectiles at the expense of reducing the range of variation (scatter) of drift values, an additional manufacturing operation (within the production process) for sorting the projectiles both by the static mass parameter and by dynamic unbalance through the amount of residual unbalance has been proposed.

In 2023, engineers of Rheinmetall Waffe Munition GmbH (Germany), a well-known powerful manufacturer of military equipment, weapons, and artillery projectiles in Europe, patented a method for correcting (reducing) the unbalance vector of projectiles during their production [10]. The main idea of this method is based on the preliminary displacement and/or tilt of the existing geometric axis of the projectile body to the corresponding position of the inertial axis of rotation, which is preliminarily calculated mathematically based on the amount of unbalance obtained on the balancing stand at the expense of the uneven reduction in wall thickness along the projectile body by mechanical processing (milling or grinding) on metalworking machines (see Fig. 3).

The method proposed by German engineers [10] specifies the following sequence of manufacturing operations during the production of projectiles:

- Measuring the unbalance vector.
- Calculating the displacement of the central points on the rear and throat openings of the body.

- Creating new hold-down surfaces on the end of the body (if necessary).
- Mechanically processing the outer contour of the body.

A patent issued more than thirty years ago to Swedish engineers [11] indicates that the operation of correcting (eliminating) the unbalance of an artillery projectile is carried out by determining the points of the unbalance vector and changing the mass of the projectile at these points using adjusting washers selected from a set of calibrated washers of different weights and eccentricities and their welding onto the end rear parts of the projectile bodies. According to the description in this patent [11], the operation of correcting the unbalance of projectile is performed after measuring the amount of unbalance on a balancing stand by means of selecting and welding an adjusting washer calibrated by weight and eccentricity (see Fig. 4).

However, the text of the description does not contain any information on how the additional and uncertain mass of filler material used to weld this washer to the projectile body is taken into account. It is quite obvious that the welded adjusting washers (calibrated by weight) together with the added filler material (during welding) of unknown weight themselves become the source of a new amount of unbalance of the projectile, which also needs to be corrected, therefore preliminarily calibrating the adjusting washers by weight and eccentricity is meaningless. Despite the fact that the inventors according to the patent [11] claim that the adjusting

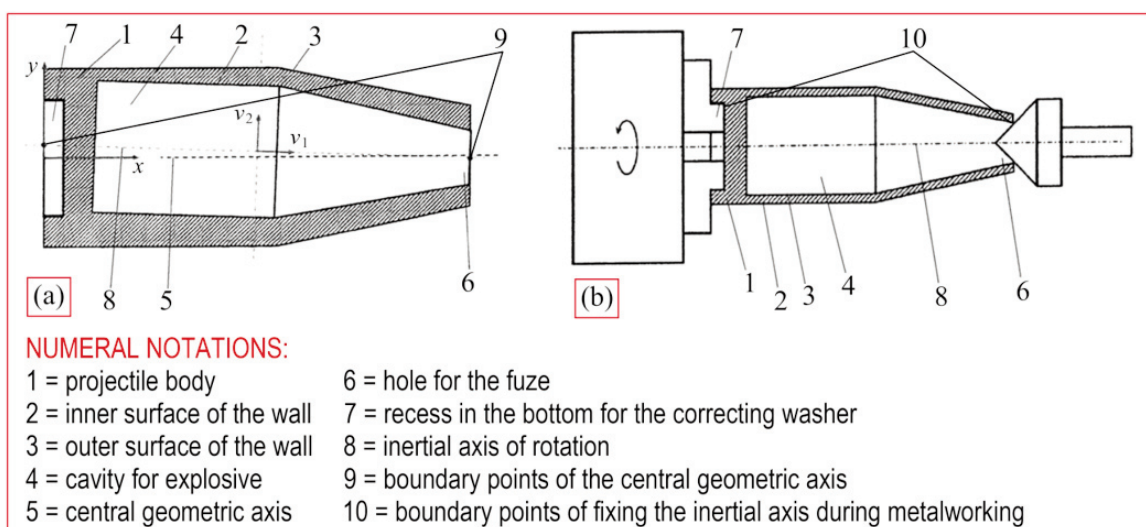


Figure 3. A cross-sectional drawing associated with the method for correcting the unbalance vector of the body: (a) measuring the unbalance vector and calculating the offset of the central points on the rear and throat openings of the body; (b) mechanical processing of the outer contour of the body on a metalworking machine

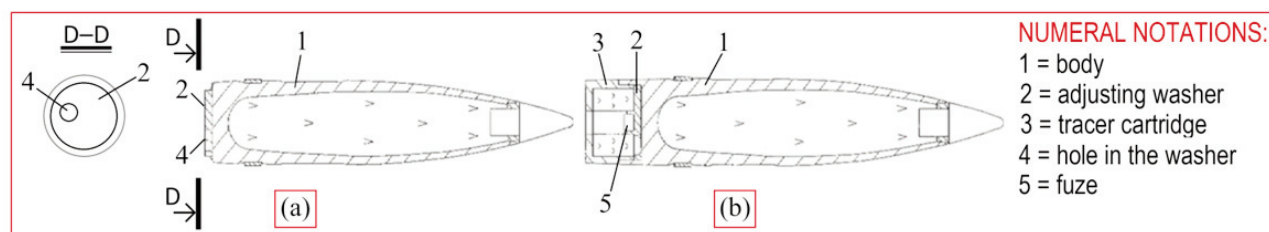


Figure 4. Options for the placement of corrective weight in the form of an adjusting washer with a hole:
(a) the washer is placed on the end of the outside of the body; (b) the washer is placed inside
in a tracer cartridge in the rear part of the body

washer welded to the end of the projectile body does not change the characteristics of the ballistic flight and does not violate the aerodynamic properties of the projectile, in fact, by reason of the increase in the length of the projectile (by the thickness of the washer), the centre of gravity of the projectile shifts closer to its end (bottom). And this, in turn, leads to an increase in the distance between the centre of gravity and the centre of aerodynamic pressure (see Fig. 1). Thus, the method of correcting the amount of the residual unbalance of projectiles due to the specified shortcomings (within the techniques) declared in the patent [11] cannot ensure high quality of their calibration by the dynamic unbalance parameter of projectile mass.

According to the descriptions in the said patents [10] and [11], the amount of unbalance of projectile is first determined on a special balancing stand, and then the projectile is carried to a metalworking machine, where the operation of correcting the unbalance vector of the hollow projectile body is performed without additional explosive mass. Ultimately, the proper degree of elimination of the dynamic unbalance of the projectile cannot be ensured, since the operation of correcting does not take into account the additional uncertain mass of explosive, which can be unevenly distributed in density inside the projectile body and thereby increase the amount of the residual unbalance.

In mechanical engineering, a distinction is made between preliminary and final balancing of parts and assemblies [12]. The preliminary balancing is performed for each component of a cylinder-shaped assembly (for example, a rotor) separately on intermediate stages of manufacturing, and the final balancing is performed after assembling the parts into a single unit. The present-day techniques of manufacturing the projectiles imply assembling the projectile body from individual components after appropriate metalworking. The first (preliminary) balancing operation is recommended to be performed before assembling the projectile body for each part separately. The second (intermediate) balancing operation is recommended to be performed after

assembling the projectile body into a single unit. The third (final) balancing should be performed when the inner part of the projectile body is already filled with explosive and the projectile has maximum mass. Only in such a sequence of three balancing operations, the high-quality calibration of the produced projectiles can be achieved and their appropriate marking by 5 groups can be performed.

It should be noted separately that the widely known document concerning ammunition [13], which was published 40 years ago, does not contain any data confirming that the operation of calibrating projectiles according to the static mass parameter should be performed “before” or “after” the operation of eliminating the dynamic unbalance vector of the projectile, and there is also no description of the operation of marking projectiles in a given sequence of manufacturing operations during their outputting. Besides, in the case of applying the method of correcting the unbalance vector by means of welding, as described in the patent issued to Swedish engineers [11], it is technologically impossible to perform the final balancing of a projectile filled with explosive without violating fire safety requirements.

According to the patent [10], the claimed method of correcting the unbalance vector is proposed to be used at the preliminary stage of manufacturing a hollow projectile using an additional special operational mandrel installed on the spindle of a metalworking machine to ensure displacement and/or tilt during rotation of the existing geometric axis of the projectile body in the end part when correcting the unbalance vector. However, the patent issued to German engineers [10] does not contain a description of the process of using the claimed method for the final balancing of the projectile when it is already filled with explosive, so the question of performing the final balancing of the projectile remains unanswered.

In our opinion, of all the methods considered above, the most technologically advanced and understandable is the method proposed in the Ukrainian patent [8], according to which the final balancing operation of

artillery projectiles is carried out when they are already filled with explosive and have maximum mass, where the added corrective weights or removed excess metal particles (by milling the recesses at the points of unbalance vector) by their values of mass and eccentricity precisely correspond to the amounts of residual unbalance measured on the balancing stand (see Fig. 2), and at the expense of the accuracy of correcting the amount of residual unbalance, the high quality calibration of the produced projectiles can be achieved. If necessary, the manufacturing operation of correcting the dynamic unbalance of the projectile and conducting the control measurement of the amount of residual unbalance after placing the corrective weights or milling (drilling) can be performed many times until the desired result is obtained, without removing the projectile from the supporting spindles of the balancing stand, unlike the methods described in the patents [10] and [11].

The goal of this article is to propose (to manufacturers) a solution to the problem of increasing the accuracy of hitting a given target with 152 mm artillery projectiles when fired from guns with a rifled barrel at the expense of stabilizing the flight of projectiles along a ballistic trajectory by way of improving the techniques of projectile production.

Conducted testing and obtained data

It is quite obvious that the selection of the method of correcting the unbalance vector and the operation itself must be carried out taking into account the requirements of maintaining the overall strength of the end part of the projectile body, which must withstand the maximum permissible gas pressure before the rotating band of 300 MPa ($= 3,000 \text{ bar} = 300,000 \text{ kN/mI}$) when firing from a gun with a rifled barrel. According to the textbook by

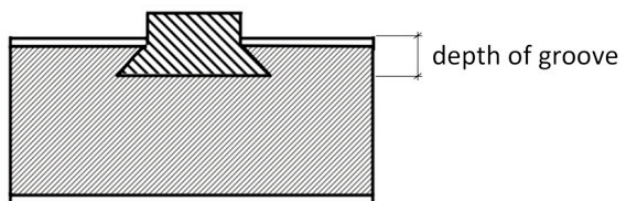


Figure 5. Placement of the rotating band in the wall of the projectile body

Derevyanchuk [14], the rotating band is fixed in annular groove made in the form of a dovetail in the wall of the projectile body, the depth of which is 0.02–0.03 cal. (see Fig. 5).

The groove for the rotating band is milled in the lower part of the projectile (the actual wall thickness in this place for a 152 mm calibre projectile is 28 mm), and the depth of this groove, in accordance with the data of the textbook [14], varies within the range of 3.0–4.5 mm ($152 \cdot 0.02 = 3$ and $152 \cdot 0.03 = 4.5$). Consequently, the wall thickness of the projectile body decreases at the location of the rotating band and amounts to 25.0–23.5 mm.

In order to ensure the strength of the fixing of the corrective weight in the groove from the impact of the pressure of the powder gases on it when firing from the gun, it is proposed to make the geometric profile of the groove in the cross section trapezoidal in the form of a dovetail, by analogy with the rotating band, as it is shown in Fig. 5.

The gradual decrease in the wall thickness of the projectile body along the longitudinal axis is shown in Fig. 6. Since the cut groove for the corrective weight reduces the thickness of the sheath of the projectile body

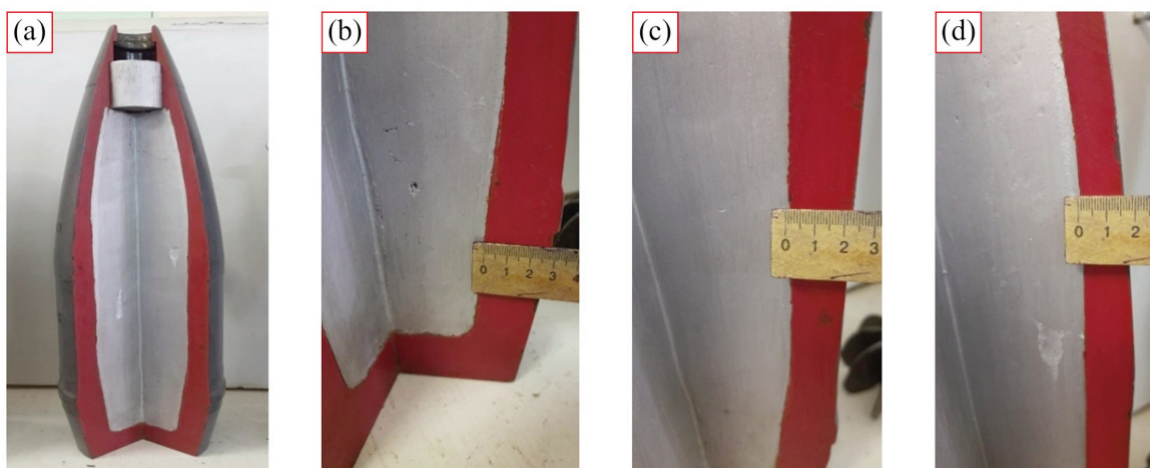


Figure 6. Changes in the wall thickness values of a 152 mm artillery projectile along its length: (a) longitudinal section of the projectile; (b) near the bottom; (c) before the rotating band; (d) after the rotating band

at its location, it became necessary to perform the corresponding calculations to check the strength of the walls of the projectile body taking this groove into account.

The finite element method implemented in the Ansys multi-purpose calculation software complex was used for the calculations. Computer-simulated calculation models were formed according to the initial data and the geometric parameters of the 152 mm artillery projectile (see *Table 1*), given in said textbook [14], taking into account the maximum possible force load from the pressure of the powder gases on the walls of the projectile body during firing.

Table 1

Initial data for calculations

Description of Parameter	Value(s)	Unit
Projectile type: high explosive		
Full length of the projectile, L	4.5–5.5	cal.
Thickness of the sheath of the projectile body, δ	1/8–1/6	cal.
Coefficient of filling the projectile with explosive, α	10–15	%
Relative mass of the projectile, C_q	12–14	kg/dm ³
Relative mass of the bursting charge, C_ω	1.5–2.5	kg/dm ³
Projectile calibre	152	mm
Pressure of powder gases in the bore during firing, P	300	MPa

Since the chemical composition of the walls material of projectile body is kept secret by weapons manufacturers, which is unknown to us, widespread AISI 1045 normalized carbon steel was chosen for the calculations, which is used to manufacture various parts, mechanisms, and structures in mechanical engineering and construction, and has its own set of characteristics. The main characteristics of this steel for our calculations are the tensile yield strength (355 MPa) and the tensile ultimate strength (600 MPa).

On the whole, during the testing of computer-simulated calculation models, a lot of various stressed states (under load application to the steel segments) were studied and, accordingly, a large number of screenshots were captured. However, in this article, we have included only a small selection of the screenshots, which we believe are the most illustrative.

By virtue of the symmetry of the artillery projectile relative to the longitudinal axis, a substructure method was used to simplify the calculations, therefore, as the

1st computer-simulated calculation model (model No. 1), as basic one, a substructure (segment) of the projectile that does not have the cut groove for the corrective weight was chosen – that is, for the case of the walls of the projectile body that had not undergone the operation of correcting the unbalance vector by metalworking. The initial and obtained data of the testing of model No. 1 are presented in *Fig. 7*. The value of calculated stress was $\sigma_z = 105.8$ MPa.

The 2nd computer-simulated calculation model (model No. 2) was a substructure (segment) of the projectile in the case of end part wall of the projectile body with the dovetail-shaped cut groove for the corrective weight, which was located in the bottom plane. The value of the calculated stress was $\sigma_z = 106.7$ MPa, and in the stress concentration zone of a local nature, the maximum value amounted to 320.6 MPa.

The 3rd computer-simulated calculation model (model No. 3) was a substructure (segment) of the projectile in the case of the end part wall of the projectile body after the performed operation of correcting the unbalance vector using metalworking means by way of removing excess metal particles by milling, where the groove has the shape of a semicircle and which is located in the bottom plane. The value of calculated stress was $\sigma_z = 105.8$ MPa.

The initial and obtained data of the testing of models No. 2 and No. 3 are presented in *Fig. 8* and *Fig. 9*, respectively.

The 4th computer-simulated calculation model (model No. 4) was a substructure (segment) of the projectile in the case of lateral wall of the projectile body without the cut groove for the corrective weight.

The initial and obtained data of the testing of model No. 4 are presented in *Fig. 10*.

The 5th computer-simulated calculation model (model No. 5) was a substructure (segment) of the projectile in the case of lateral wall of the projectile body with the cut groove for the corrective weight.

The initial and obtained data of the testing of model No. 5 are presented in *Fig. 11*.

Processing the obtained data and performing the calculations

According to the steel characteristics, for the wall of the projectile body, the tensile yield strength of material (σ_{TYS}) is 355 MPa, and the tensile ultimate strength of material (σ_{TUS}) is 600 MPa. The standard safety factor was taken to be equal to 2 ($n_T = 2$), and in this case the permissible yield strength of the material was

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{TYS}}{n_T} = \frac{355}{2} = 177.5 \text{ (MPa)}. \quad (1)$$

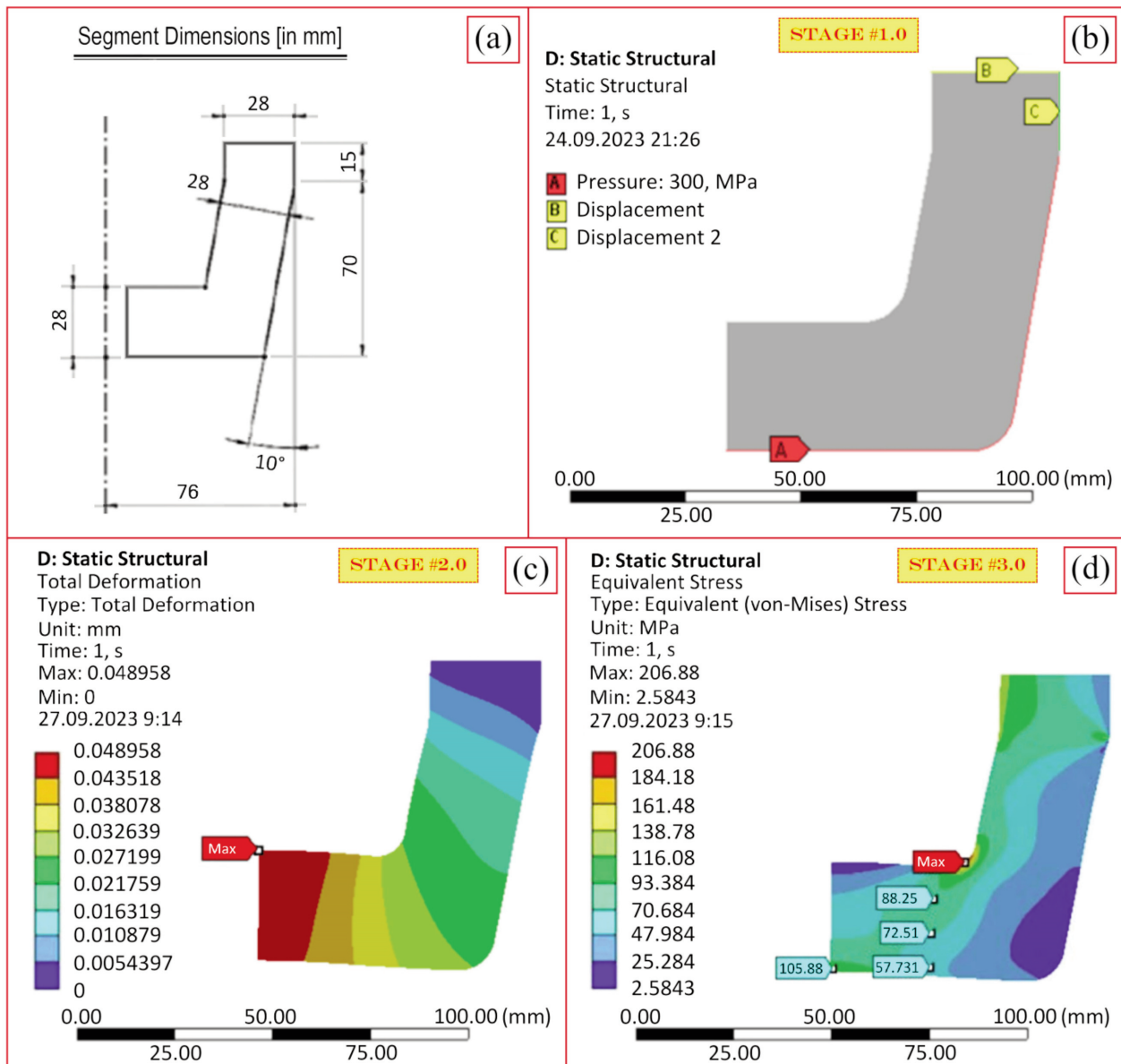


Figure. 7. Testing of model No. 1: (a) dimensioned sketch; (b)–(d) test stages

For the model with the groove in the form of an isosceles trapezoid of the dovetail type, the strength condition is satisfied:

$$\sigma_z = 106.7 \leq [\sigma] = 177.5 \text{ (MPa)}. \quad (2)$$

For the model with the groove made by milling in the form of a semicircle, the strength condition is satisfied as well:

$$\sigma_z = 118.8 \leq [\sigma] = 177.5 \text{ (MPa)}. \quad (3)$$

While performing the testing of the models taking into account the cut grooves, the stress fields of the wall of the projectile body were within the permissible (standardized) limits for the steel adopted in the calculations. Jumps in the calculated stresses (for the

dovetail-shaped groove $\sigma_z = 320.6$ MPa and for the semicircle groove $\sigma_z = 210.48$ MPa) were present only in the concentration zones, and although they exceeded the permissible (standardized) values of the tensile yield strength of material ($\sigma_{TYS} = 355$ MPa), they were local in nature and did not exceed the tensile ultimate strength of material ($\sigma_{TUS} = 600$ MPa). Based on this, the following primary inferences were made:

- The presence of the cut groove in the end part of the projectile body (in the bottom) does not affect the overall strength of the projectile body and does not lead to its damage under the influence of a pressure of 300 MPa caused by powder gases in the gun barrel during firing.

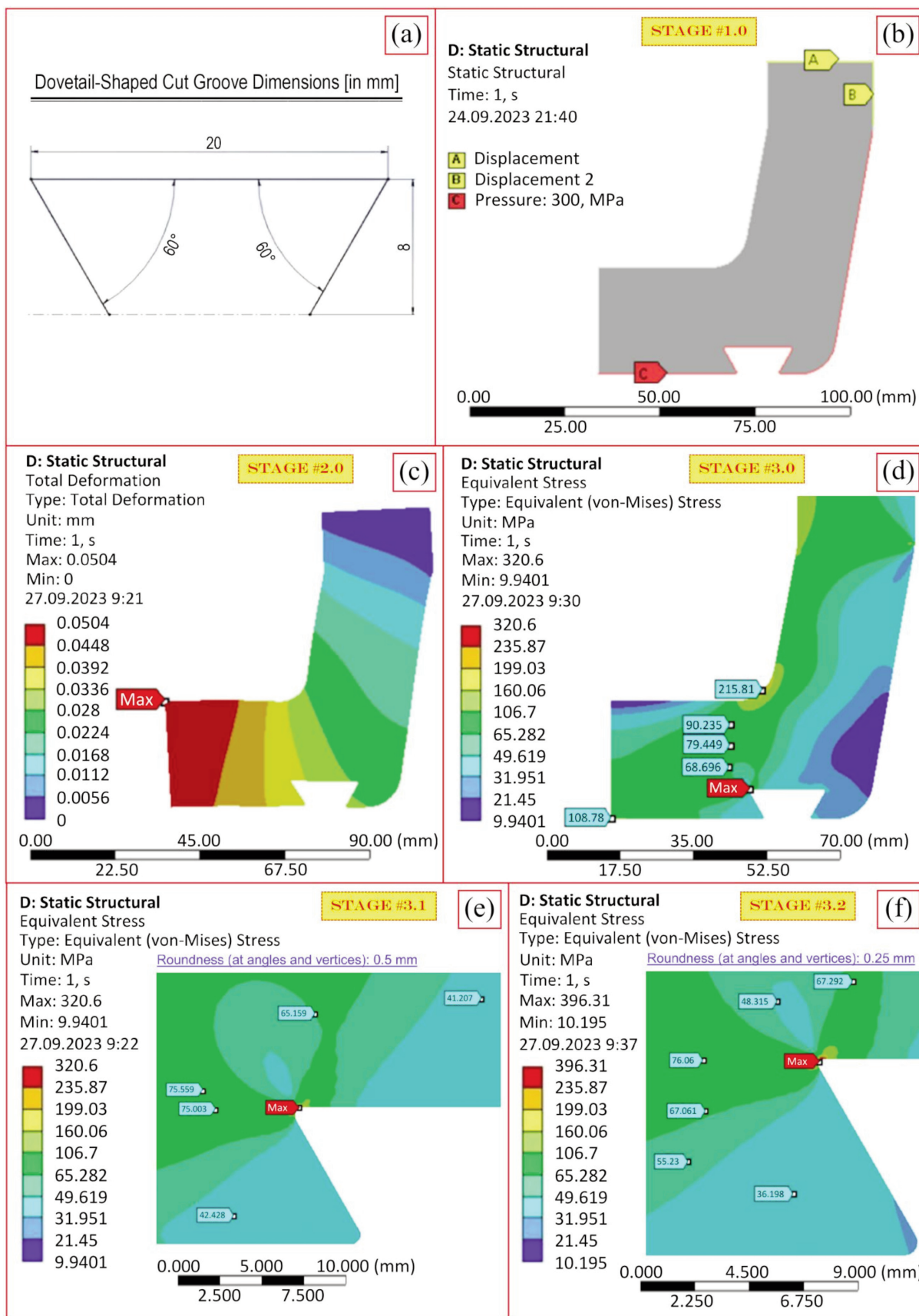


Figure 8. Testing of model No. 2: (a) dimensioned sketch; (b)–(f) test stages

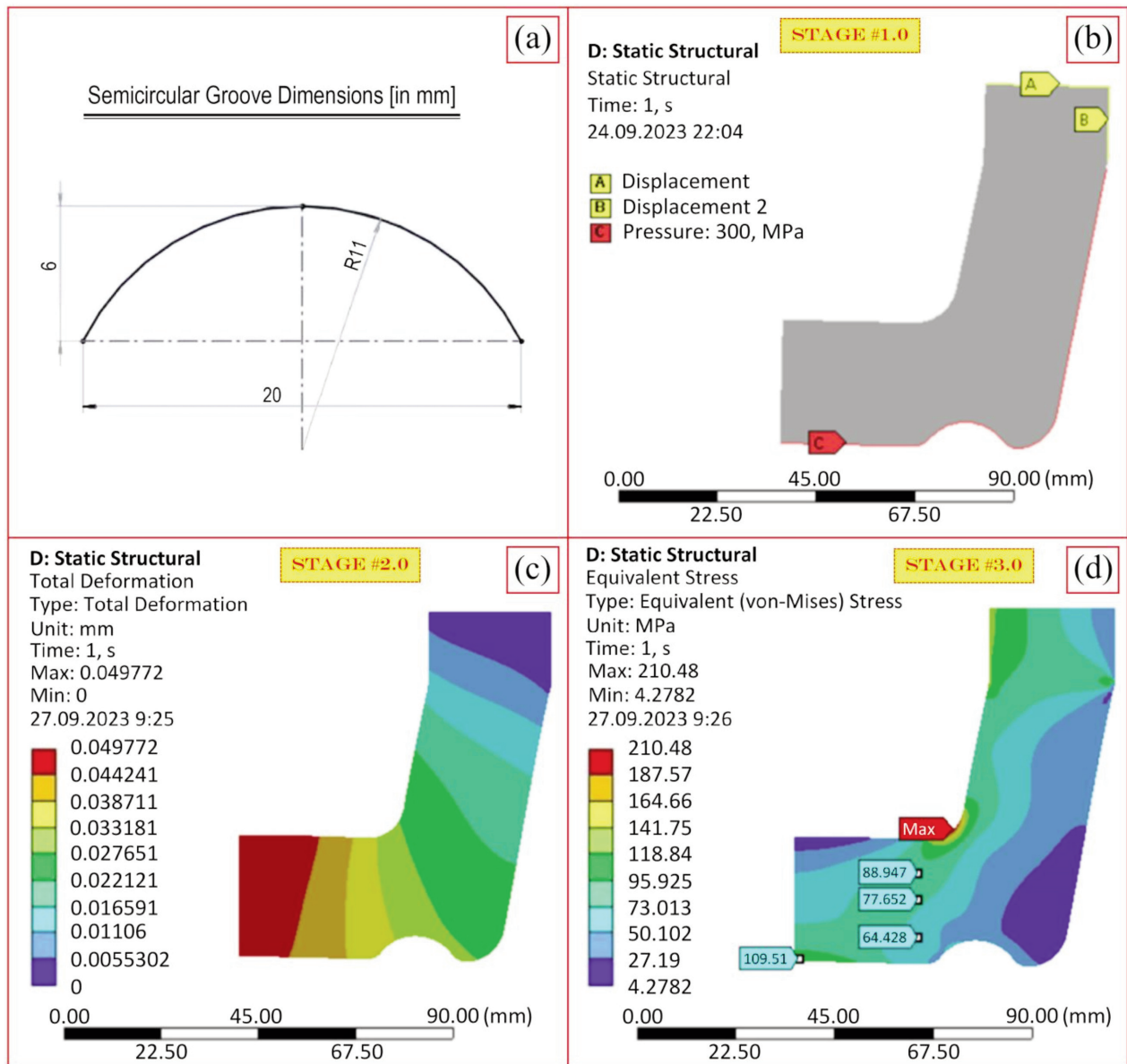


Figure. 9. Testing of model No. 3: (a) dimensioned sketch; (b)–(d) test stages

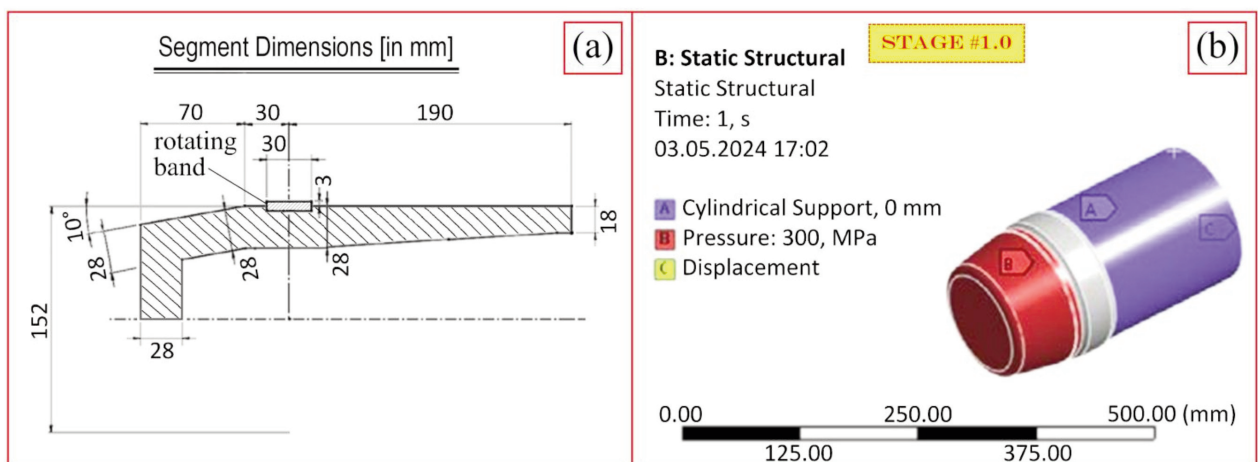


Figure. 10. Testing of model No. 4: (a) dimensioned sketch; (b)–(e) test stages

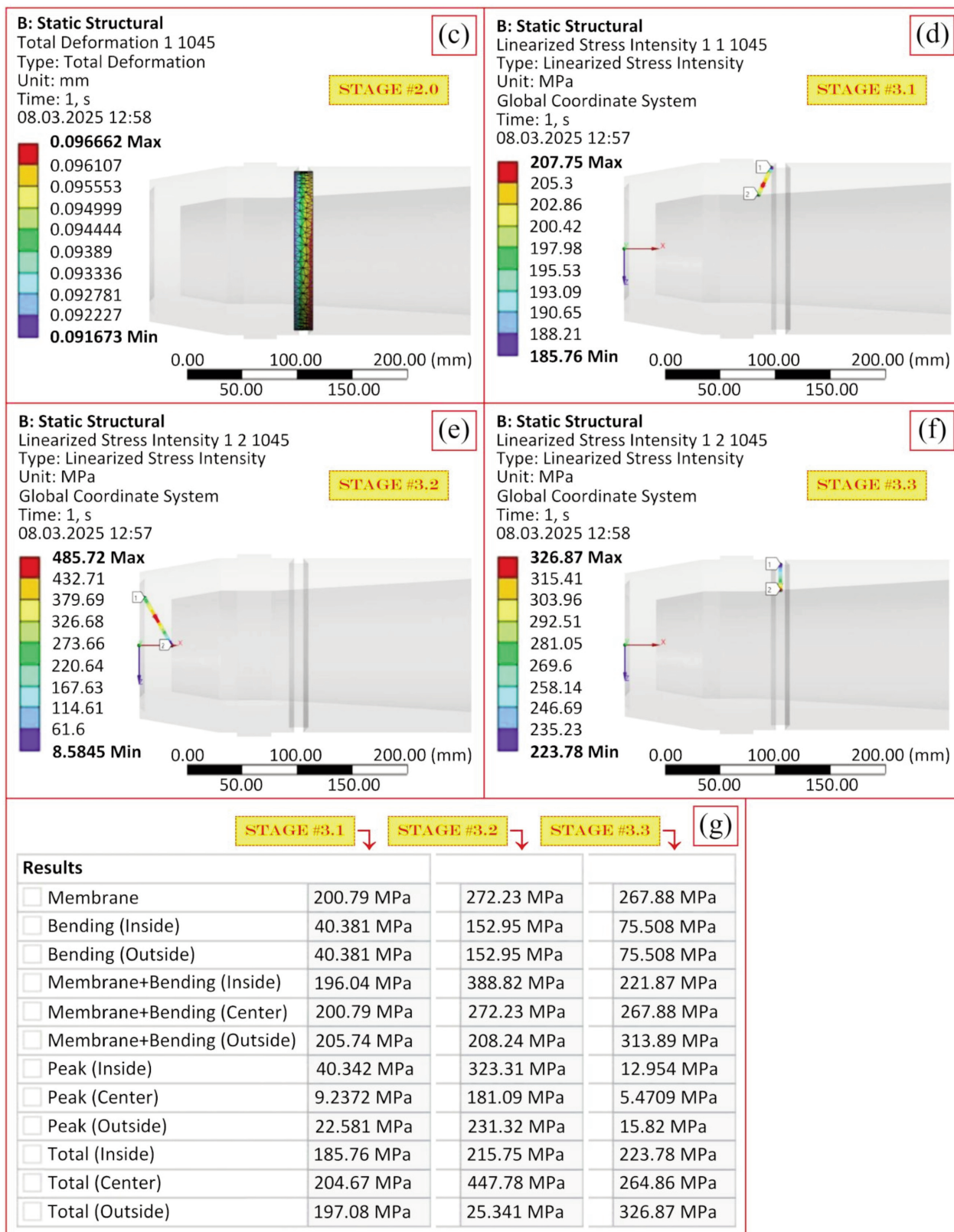


Figure. 11. Testing of model No. 5: (a) dimensioned sketch; (b)–(g) test stages

• Initiation of local deformations (expansion, elongation) of the geometric size of the groove can take place only in stress concentration zones, which will not affect the value of the residual unbalance, since the corrective weight, at the expense of friction forces in the upper part of the groove and the trapezoidal shape of the dovetail itself, will remain at its calculated location of correcting the unbalance vector without moving along the circumference of the groove.

The rotating band, by its purpose, plays the role of not only a guide along the barrel rifling, but also serves as a seal between the wall of the projectile body and the inner surface of the gun barrel to improve obturation. Therefore, the wall thickness of a 152 mm calibre projectile (see Fig. 6) at the end rare part (28 mm) and on the lateral surface after the rotating band of the projectile structurally differs (25–18 mm), since the maximum pressure of the powder gases acting on the body before the rotating band is 300 MPa, and after it is 100 MPa (according to the said textbook [14]).

Calculations of linearized stresses for models No. 5 and No. 2 were carried out taking into account different widths (8–24 mm) and depths (4.5–8 mm) of the cut groove for the corrective weight – that is, with different cross-sectional areas of this groove. The obtained data of the linearized stresses are presented in Tables 2 and 3.

Taking into account the standard safety factor of the projectile body walls equal to 2 (i.e., $n_T = 2$), a comparison was made between two types of steel for the projectile body: AISI 1045 normalized carbon steel with $\sigma_{TYS} = 355$ MPa and $\sigma_{TUS} = 600$ MPa and St45Cr structural alloy steel (chrome-containing) with $\sigma_{TYS} = 835$ MPa and $\sigma_{TUS} = 1030$ MPa [15].

For AISI 1045 steel, the maximum value of permissible stress in the walls of the projectile body

should not exceed $[\sigma] = 177.5$ MPa. According to the data obtained, the minimum combined stresses (membrane + bending) for case No. 1 (see Table 2) are $\sigma_z = 313.89$ MPa. It follows from this that

$$\sigma_z = 313.89 \gg [\sigma] = 177.5 \text{ (MPa)}. \quad (4)$$

For St45Cr steel, the maximum value of permissible stress in the walls of the projectile body should not exceed $[\sigma] = 417.5$ MPa. According to the obtained data on combined stresses (membrane + bending) for cases No. 1–9 (Table 2) and case No. 1 (Table 3), the condition of compliance with the standard safety factor of the projectile body walls ($n_T = 2$) $\sigma_z \leq [\sigma]$ is met:

$$\sigma_z [\text{No. 9 in Table 2}] = 416.47 \leq [\sigma] = 417.5 \text{ (MPa)}. \quad (5)$$

In confirmation of the obtained data from the testing of computer-simulated models, a checking calculation was performed using the Lamé's formula:

$$\sigma_z = \frac{p_i r_i^2 - p_o p_o^2}{r_o^2 - r_i^2} + \frac{(p_i - p_o) r_i^2 r_o^2}{(r_o^2 - r_i^2) r^2}, \quad (6)$$

where: p_i = internal pressure; p_o = external pressure; r_i = internal radius; r_o = external radius; r = current radius in the cylinder body.

For case No. 9 (Table 2) we have the corresponding values:

$$p_i = 0 \text{ MPa}; p_o = 100 \text{ MPa}; r_i = 51 \text{ mm}; \\ r_o = 68 \text{ mm}; r = [r_i; r_o].$$

The outer surface of the groove $r = r_o$:

$$\sigma_z^{\text{outer}} = \frac{0 \times 51^2 - 100 \times 68^2}{68^2 - 51^2} + \frac{(0 - 100) \times 51^2 \times 68^2}{(68^2 - 51^2) \times 68^2} = \\ = -357.14 \text{ (MPa)}. \quad (7)$$

Table 2

Obtained data of the linearized stresses for model No. 5

No.	Thickness of the projectile body wall, mm	Geometric dimensions of the groove for the corrective weight			Membrane stresses, MPa	Bending stresses, MPa	Membrane + bending stresses, MPa
		Width, mm	Depth, mm	Cross-sectional area, mm ²			
1	25.0	8.0	4.5	36.0	267.88	75.508	313.89
2	25.0	8.0	6.0	48.0	277.01	74.185	318.57
3	25.0	8.0	8.0	64.0	294.49	71.06	333.25
4	25.0	16.0	4.5	72.0	285.99	75.662	343.78
5	25.0	16.0	6.0	86.0	298.89	76.014	354.24
6	25.0	16.0	8.0	128.0	321.042	70.745	380.39
7	25.0	24.0	4.5	108.0	303.33	76.586	368.53
8	25.0	24.0	6.0	144.0	318.8	76.439	385.54
9	25.0	24.0	8.0	192.0	344.17	74.186	416.47

Table 3

Obtained data of the linearized stresses for model No. 2

No.	Thickness of the projectile body wall, mm	Geometric dimensions of the groove for the corrective weight			Membrane stresses, MPa	Bending stresses, MPa	Membrane + Bending stresses, MPa
		Width, mm	Depth, mm	Cross-sectional area, mm ²			
1	28.0	8.0	4.5	36.0	272.23	152.95	388.82
2	28.0	8.0	6.0	48.0	285.11	194.52	453.3
3	28.0	8.0	8.0	64.0	308.38	246.29	532.25
4	28.0	16.0	4.5	72.0	315.85	272.54	566.65
5	28.0	16.0	6.0	86.0	295.16	211.12	493.29
6	28.0	16.0	8.0	128.0	313.25	246.29	548.96
7	28.0	24.0	4.5	108.0	334.76	317.33	634.56
8	28.0	24.0	6.0	144.0	352.43	337.60	664.86
9	28.0	24.0	8.0	192.0	331.86	287.76	603.92

The inner surface of the groove $r = r_o$:

$$\sigma_z^{\text{inner}} = \frac{0 \times 51^2 - 100 \times 68^2}{68^2 - 51^2} + \frac{(0 - 100) \times 51^2 \times 68^2}{(68^2 - 51^2) \times 51^2} = -457.14 \text{ (MPa)}. \quad (8)$$

Then, the relative errors between the computer simulation data and the calculations using the Lamé's formula were determined for the stresses on the outer and inner surfaces, respectively:

$$\Delta_o = \frac{357 - 273}{357} \times 100 = 23.5 \text{ (%)}, \quad (9)$$

$$\Delta_i = \frac{457.14 - 413.75}{457.14} \times 100 = 9.49 \text{ (%)}, \quad (10)$$

which is quite acceptable and indicates the adequacy of the models used, the reliability of the results obtained and the correctness of the assumptions made in the calculations.

Thus, if the projectile body is manufactured using steel with the same σ_{TYS} and σ_{TUS} values as AISI 1045 steel, the condition of compliance with the standard safety factor of the projectile body ($n_T = 2$) is not met and to cut a groove for the corrective weight in the end or side part of the body of such a projectile is senselessly. And vice versa, in the case of using steel with the same σ_{TYS} and σ_{TUS} values as St45Cr steel (or better), the permissible geometric dimensions of the groove by its cross-section for the corrective weight obtained in our study, for which the condition of the calculated margin of the ultimate strength is met in accordance with the minimum wall thickness of the projectile body, can be used in practice.

It is quite obvious that this study presents only a small part of the complete set of all screenshots taken during the testing of models, since this work is a demonstration of the results of scientific research (taking into account the known issued patents associated with it), and not an instruction manual for a workshop metalworker.

Conclusions

1. Based on the obtained data of the linearized stresses for cases No. 1–9 (Table 2) and case No. 1 (Table 3), it is possible to recommend that manufacturers improve the quality of producing 152 mm calibre artillery projectiles by improving their production technique at the expense of the introduction of the operation of correcting the residual unbalance, taking into account their subsequent marking and sorting into 5 classes (according to Ukrainian patents obtained by Mr. Boriak). The advisability of the introduction of such an operation is as follows:

- Reducing the total quantity of projectiles required to hit one target and, accordingly, reducing the costs of logistical support for military units.
- Gaining tactical superiority in combat operations at the expense of the accuracy of hitting pre-set targets.
- Reducing the financial expenditures by the state for the purchase of ammunition for the needs of the troops.

2. The results of the conducted study and the approach applied to the problem of increasing the accuracy of hitting a pre-set target are quite suitable (taking into account the checking calculations) also in relation to 155 mm artillery projectiles which are produced by many NATO countries.

References

1. Krzyzanowski S. How to Assess the Accuracy of Artillery Fire [Електронний ресурс] / S. Krzyzanowski // Scientific Journal of the Military University of Land Forces. – 2018. – Vol. 187, No 1. – P. 25–39. – Режим доступу : <https://doi.org/10.5604/01.3001.0011.7355>.
2. Indirect Fire: A Technical Analysis of the Employment, Accuracy, and Effects of Indirect-Fire Artillery Weapons [Електронний ресурс] / O. S. Dullum, K. Fulmer, N. R. Jenzen-Jones et al. // ARES. – Published in January 2017. – Режим доступу : https://armamentresearch.com/wp-content/uploads/2017/01/ARES-Special-Report-Indirect-Fire_web.pdf.
3. Faria A. S. R. Kinematics of a Projectile Motion and the Hidden Curves of a Parabolic Trajectory [Електронний ресурс] / A. S. R. Faria, V. Soares, A. C. Tort // Latin-American Journal of Physics Education. – 2023. – Vol. 17, No 4. – P. 4306-1–4306-5. – Режим доступу : http://www.lajpe.org/dec23/17_4_06.pdf.
4. Стрільба артилерії : підручник / В. М. Петренко, В. Є. Житник, В. І. Макеєв та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – 757 с.
5. Improvement in Quality of Manufacturing the Large-Caliber Artillery Projectiles (122, 152, 155) for Guns with a Rifled Tube / K. F. Boriak, S. V. Lienkov, O. A. Nazarenko, O. V. Sieliukov // Зб. наук. праць Військового інституту КНУ ім. Т. Шевченка. – 2023. – № 78. – С. 7–17.
6. Boriak K. F. The Improvements of Ballistic Characteristics of Artillery Projectiles of 152 and 155 mm Calibers [Електронний ресурс] / K. F. Boriak // Bulletin of the Military University of Technology. – 2023. – Vol. 72, No 2. – P. 83–96. – Режим доступу : <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.3657>.
7. Спосіб балансування роторної деталі [Електронний ресурс] : пат. на корис. модель 23039 Україна : МПК G01G1/00 / заявник, винахідник та власник К. Ф. Боряк. – № u200610892 ; заявл. 16.10.2006 ; опубл. 10.05.2007, бюл. № 6/2007 // Спеціальна інформаційна система УКРНОІВІ. – Режим доступу : <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/305736>.
8. Спосіб калібрування артилерійських снарядів [Електронний ресурс] : пат. на корис. модель 154759 Україна : МПК F42B10/02 / заявник, винахідник та власник К. Ф. Боряк. – № u202302454 ; заявл. 23.05.2023 ; опубл. 13.12.2023, бюл. № 50/2023 // Спеціальна інформаційна система УКРНОІВІ. – Режим доступу : <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1775433>.
9. Спосіб сортування артилерійських снарядів [Електронний ресурс] : пат. на корис. модель 155464 Україна : МПК F42B10/02 / заявник, винахідник та власник К. Ф. Боряк. – № u202304729 ; заявл. 06.10.2023 ; опубл. 28.02.2024, бюл. № 9/2024 // Спеціальна інформаційна система УКРНОІВІ. – Режим доступу : <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1786149>.
10. Method for Reducing an Imbalance of a Projectile Shell [Електронний ресурс] : Patent Application Publication US-20230099611-A1 U.S. : int. cl. G01M1/12, F42B30/08, F42B33/00 / applicant Rheinmetall Wafle Munition GmbH ; inventors Th. Kadur, M. Kuffner, H. Radies. – Appl. No 18/073848 ; filed Dec. 2, 2022 ; published Mar. 30, 2023 // USPTO. Patent Public Search. – Режим доступу : <https://ppubs.uspto.gov/basic>.
11. Method and Apparatus for Reducing Projectile Spread [Електронний ресурс] : Patent US-4765566-A U.S. : int. cl. B21K021/06, F42B013/00 / inventors J.-Ol. Fixell, Th. Gustafsson, G. Hцgberg et al. – Appl. No 07/021827 ; filed Mar. 4, 1987 ; issued Aug. 23, 1988 // USPTO. Patent Public Search. – Режим доступу : <https://ppubs.uspto.gov/basic>.
12. Справочник по балансировке / под ред. М. Е. Левита. – М. : Машиностроение, 1992. – 464 с.
13. Datasheets for Guns, Howitzers, and Mortars Interoperable Ammunition [Електронний ресурс] : Technical Manual : TM 43-0001-28-3 / Headquarters, Department of the Army. – [Washington, DC : Headquarters, Department of the Army], 1986. – 148 p. // Hathitrust. – Режим доступу : <https://hdl.handle.net/2027/uva.x004948595>.
14. Дерев'яничук А. Й. Основи будови артилерійських гармат та боеприпасів : підручник / А. Й. Дерев'яничук. – Суми : Сумський державний університет, 2011. – 716 с.
15. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия : ГОСТ 4543–71. – Изд. декабрь 2000 с Изм. 1, 2, 3, 4, 5 (ИУС 5-77, 11–82, 5–87, 10–87, 3–90). – Введ. 01.01.73. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 40 с.

Надійшла до редакції: 07.02.2026

Прийнята для опублікування: 13.03.2026

DOI 10.33099/2618-1614-2026-32-1-55-63

УДК: 355.424.4:623.77:004.94

М. М. Хомік,*доктор технічних наук, професор,
Національний університет оборони,***А. А. Нікітін,***доктор філософії, доцент,
Національний університет оборони,***В. П. Романюк,***кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет оборони,***І. С. Мещеряков,***доктор філософії, Національний університет оборони,***Р. М. Возняк,***доктор філософії, Національний університет оборони*

Методичний підхід до розроблення імітаційної моделі організації аерозольного маскування за стандартами НАТО

У статті запропоновано методичний підхід до розроблення імітаційної моделі організації аерозольного маскування, адаптованої до стандартів НАТО і процесу прийняття військових рішень. Результатом застосування зазначеної моделі є оптимізація планування застосування аерозольного маскування шляхом синхронізації ресурсних можливостей з тактичними часовими обмеженнями. Модель інтегрує два ключові компоненти: організаційний блок, що імітує часові витрати штабу на координацію та прийняття рішень, та фізико-тактичний блок, який розраховує потребу в засобах на основі метеоумов і фізики розсіювання аерозолів. Описано алгоритм оптимізації планування застосування аерозольного маскування, результати використання якого доводять, що успіх маскування критично залежить від швидкості координації штабних процедур і точності врахування погодних факторів.

Ключові слова: аерозольне маскування, імітаційне моделювання, процес прийняття військових рішень, оптимізація планування, аерозольні завіси, штабні процедури, бойові дії, метеорологічні умови, підтримка прийняття рішень.

© М. М. Хомік, А. А. Нікітін, В. П. Романюк, І. С. Мещеряков,
Р. М. Возняк, 2026

В умовах ескалації сучасних збройних конфліктів високої інтенсивності і технологічного домінування засобів інструментальної розвідки проблема підвищення живучості військ набуває першочергового значення. Аерозольне маскування позиціонується як критичний компонент системи протидії засобам ураження противника, що забезпечує нівелювання переваг ворога в електромагнітному спектрі. Водночас імплементація стандартів НАТО у Збройних Силах України актуалізує необхідність трансформації парадигми оперативного планування та процесу прийняття військових рішень (MDMP) з урахуванням аерозольного маскування.

Ефективність застосування аерозольних завіс детермінується не лише тактико-технічними характеристиками засобів аерозольного маскування, а й спроможністю органів управління до синхронізації процесів аерозольного маскування з динамікою бойової обстановки. Тож розробка науково-методичного інструментарію для оптимізації процесів організації аерозольного маскування, який враховував би стохастичність зовнішнього середовища і регламентовані часові обмеження, є нагальним науково-практичним завданням.

Теоретико-методологічний базис організації аерозольного маскування та функціонування штабів закладений у доктринальних документах країн-членів Альянсу. Зокрема, процедурні аспекти управління регламентовані в польовій настанові FM 6-0 «Commander and Staff Organization and Operations» [1], тактичні нормативи – в настановах, починаючи з FM 3-50 «Smoke Operations» [2] та FM 3-101-1 «Smoke Squad/Platoon Operations» [3], положення яких знайшли свою реалізацію в тактичній публікації ATP 3-11.50 «Battlefield Obscuration» [4]. Стандартизація атмосферних параметрів для моделювання захисту визначена у STANAG 6013 [5]. Фундаментальні дослідження фізико-хімічних властивостей аерозолів та їхньої взаємодії з електромагнітним випромінюванням висвітлені в багатьох наукових працях. На сьогодні проаналізований вплив аерозолеутворюючих речовин на електромагнітні хвилі [6, 7], обґрунтована величина порогу контрастної чутливості ока для умов аерозольної протидії, досліджена динаміка видимості об'єктів через флюктуючі аерозольні завіси, розроблені методи розрахунку дальності видимості об'єктів через аерозольні завіси з урахуванням необхідної якості бачення [8], розглянуті питання моделювання поширення лазерного випромінювання в дисперсійних середовищах [9], розглянута проблематика аерозольного маскування в аспекті порівняння застосування технічних засобів аерозольного маскування [10] та проведені дослідження ефективності аерозолів проти високоточної зброї [11].

Попри наявність значного масиву досліджень щодо технічних характеристик засобів і тактики їхнього застосування, невирішеною залишається проблема математичної формалізації організаційних процесів планування аерозольного маскуванню. Існуючі підходи характеризуються розривом між детермінованими методами розрахунку сил і засобів та ймовірнісним характером часових витрат на цикли управління. Відсутність інтегрованих моделей, що поєднують ресурсні обмеження із часовими параметрами процесу прийняття військових рішень, унеможливує оперативну оптимізацію рішень в умовах невизначеності.

Метою дослідження є формування методичного підходу до розроблення імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню для оптимізація планування застосування аерозольного маскуванню шляхом синхронізації ресурсних можливостей із тактичними часовими обмеженнями.

Для досягнення мети статті визначенні часткові завдання, які полягають в обґрунтуванні, розробці та верифікації імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО, яка дасть змогу оптимізувати процес планування шляхом узгодження фізико-тактичних потреб із часовими обмеженнями роботи штабу за стандартами Альянсу. Головним питанням дослідження є формалізація процесу організації аерозольного маскуванню для забезпечення адаптивного управління обмеженими ресурсами маскуванню в умовах жорстких часових рамок прийняття рішень.

Дослідження базується на припущенні, що імплементація імітаційної моделі, яка структурно об'єднує організаційний блок (стохастичні часові параметри координації) та фізико-тактичний блок (залежність ефективності аерозольного маскуванню від метеоумов), дасть можливість мінімізувати час реакції системи управління та забезпечити досягнення критерію ефективності маскуванню при раціональному використанні наявного ресурсу.

Методологічну основу дослідження складає системний аналіз процесу аерозольного маскуванню як складної динамічної системи, що функціонує в умовах невизначеності бойової обстановки, який дав можливість формалізувати взаємозв'язки між організаційними процедурами роботи штабу та фізичними процесами поширення аерозолів в атмосфері.

Дослідження проводилось у два етапи: розробка математичного апарату для опису часових (організаційних) і ресурсних (фізико-тактичних) параметрів та експериментальна верифікація.

Абстрагованою метою дослідження є створення інструменту (моделі), що дасть можливість узгодити й раціоналізувати планування застосування обмеже-

них ресурсів маскуванню для забезпечення максимального бойового ефекту. Ключовими факторами планування можна визначити взаємозв'язки елементів, критичних для аерозольного маскуванню (табл. 1) [2–5].

Таблиця 1

Взаємозв'язки елементів, критичних для аерозольного маскуванню

Категорія	Взаємозв'язок
Тип застосування	Заплановане (довге, велика площа, синхронізоване). Позаплановане (коротке, мала площа, нагальне)
Фактори середовища	Погодні умови (вітер, стабільність) і місцевість (рельєф) безпосередньо впливають на ефективність аерозолу
Цілевизначення	Процес ВИРІШИТИ (атакувати), ВИЯВИТИ (здобути), ДОСТАВИТИ (засоби) є основою для розподілу ресурсів маскуванню
Критерії оцінювання	Синхронізація постановки аерозолів з ключовими подіями чи факторами прийняття рішень командира

Як абстрагований ефект можна прийняти перетворення фактору візуальної видимості як ключового фактору виявлення й ураження на контрольований параметр бойової обстановки. Абстрагований процес можна розглядати як синхронізоване планування та інтеграцію аерозольного маскуванню в загальний тактичний план командира (табл. 2) [1].

Таблиця 2

Інтеграція аерозольного маскуванню в загальний тактичний план

Суб'єкт (роль)	Ключове завдання
Командир	Визначення мети та обмежень (видимість, мобільність, власні можливості цілевизначення)
G3/S3 (Оперативне планування)	Інтеграція маскуванню в загальний план. Основна відповідальність за планування
Офіцер ХБРЯ захисту	Оцінювання аерозольного маскуванню та розробка проекту плану (виходячи з тактико-технічних можливостей)
G2/S2 (Розвідка)	Оцінювання обстановки та аналіз загроз (електронно-оптичних систем противника, місцевості, погоди)
FSO (Вогнева підтримка)	Координація димових боеприпасів та узгодження розподілу цілей із засобами маскуванню

Для досягнення узгодженості й ефективності (як на спільних навчаннях, так і в бою) імітаційна модель організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО є незамінною для вивчення впливу як процедурних затримок, так і зовнішніх факторів на загальний успіх аерозольного маскуванню.

Проведення формалізації імітаційної моделі вимагає перетворення концептуальних елементів (процедур, відповідальних осіб, фізичних факторів) на взаємопов'язану систему математичних, логічних та часових залежностей.

Структурно імітаційна модель декомпонована на два взаємопов'язані блоки (табл. 3).

Таблиця 3

Складові імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО

Блок моделі	Елемент імітації	Змінні та параметри
А. Організаційний блок (процесний)	Час, необхідний для узгодження та затвердження плану маскуванню штабними елементами	Час роботи штабів (G2/S2, G3/S3, офіцер ХБРЯ захисту), координаційні цикли (узгодження з FSO), синхронізація з ключовими подіями на полі бою
Б. Фізичний блок (тактико-технічний)	Взаємодія димової завіси із зовнішнім середовищем і противником	Погода (V_w, S), ефективність маскуванню (τ), залежність від типу аерозольної завіси, кількість необхідних засобів (N), обмеження на мобільність власних військ

Формалізація імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО, структурована навколо двох основних блоків: процесно-організаційного (планування) та фізико-тактичного (виконання). У блоці формалізації процесно-організаційних етапів (часових залежностей) моделюється процес прийняття військових рішень у контексті аерозольного маскуванню, метою якого є мінімізація часу роботи (ΔT_{react}) штабу (табл. 4).

Відповідно до процесу планування [2] загальний час, необхідний штабу для розробки й затвердження плану запланованого аерозольного маскуванню, можна розрахувати за формулою:

$$\Delta T_{plan} = T_{G2} + T_{ChOp} + T_{Coord} + T_{Cmdr} \quad (1)$$

Для позапланового аерозольного маскуванню [2], час роботи залежить від досягнення ключового критерію прийняття рішення:

$$\Delta T_{react} = T_{DP} + T_{Fire} \quad (2)$$

Таблиця 4

Формалізація процесно-організаційних етапів

Змінна	Позначення	Опис
Час на розвідку (G2/S2)	T_{G2}	Час на аналіз противника, місцевості та погоди
Час на оцінку (офіцер ХБРЯ захисту)	T_{ChOp}	Час на проведення оцінювання маскуванню та розробку проекту плану
Час на узгодження (G3/FSO)	T_{Coord}	Час на погодження плану маскуванню з вогневою підтримкою та оперативним штабом
Час на рішення командира	T_{Cmdr}	Час на затвердження критеріїв оцінювання та способу дій

де: T_{DP} – час прийняття рішення (наприклад «ворог у межах 1500 м») до запиту на аерозоль;

T_{Fire} – час доставки аерозольної завіси на ціль (залежить від типу засобу доставки: міномет/арт. снаряд чи генератор).

Оптимізація процесу організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО полягає в мінімізації часу планування та роботи за рахунок паралелізації процесів і чіткої координації між штабами.

У блоці формалізації фізико-тактичних етапів здійснюється моделювання фізичного впливу аерозольного маскуванню на ефективність дій противника, виходячи з метеорологічних і технічних факторів (табл. 5) [2, 5].

Таблиця 5

Метеорологічні та технічні фактори

Змінна	Позначення	Опис
Необхідна мінімальна оптична глибина	τ_{min}	Критерій командира для послаблення (наприклад, видимість < 50 м)
Швидкість вітру	V_w	Горизонтальна швидкість вітру (м/с)
Коефіцієнт стабільності атмосфери	S	Визначає ступінь розсіювання диму (1 – стабільна, 6 – нестабільна)
Коефіцієнт послаблення світлового потоку	$K_{ext}(\lambda)$	Ефективність обраного типу аерозолу проти сенсора противника λ

Спираючись на закон Бугера – Ламберта – Бера [12, с. 174], можна розрахувати необхідну концентрацію аерозольної завіси (C_{req}) з необхідного рівня маскуванню (τ_{min}) та ширини ділянки аерозольного маскуванню (L):

$$C_{req} = \frac{\tau_{min}}{K_{ext}(\lambda)L}. \quad (3)$$

Розрахунок необхідної швидкості генерації (Q_{reg}) аерозолю, який потрібний для підтримки необхідної концентрації аерозольної завіси (C_{req}) можна розрахувати зі швидкості вітру (V_w) за заданих погодних умов ($F_{Disp}(S)$):

$$Q_{reg} = C_{req}V_wF_{Disp}(S), \quad (4)$$

Емпірична функція ($F_{Disp}(S)$) описує залежність ефективного розсіювання аерозолю від стабільності атмосфери S (чим вище S , тим більше аерозоль розсіюється).

Кількість одиниць технічних засобів аерозольного маскування (N) можна розрахувати, виходячи з відношення необхідної швидкості генерації (4) до швидкості генерації аерозолю (Q_{unit}) однією одиницею (генератором або пострілом) за виразом:

$$N = \frac{Q_{reg}}{Q_{unit}}. \quad (5)$$

Успіх організації аерозольного маскування ($M_{Success}$) визначається логічним виразом, який вимагає дотримання всіх критеріїв:

$$M_{Success} = (\tau_{actual} \geq \tau_{min}) \wedge (\Delta T_{react} \leq T_{max\ react}) \wedge (N \leq N_{avail}), \quad (6)$$

де: τ_{actual} – фактично досягнуте оптичне послаблення;
 $T_{max\ react}$ – максимально допустимий час роботи штабу;
 N_{avail} – наявна кількість засобів аерозольного маскування.

Імітаційна модель організації аерозольного маскування за стандартами НАТО працює як циклічний алгоритм, що відображає процес планування та виконання:

- введення даних: введення L , R , V_w , S , λ , τ_{min} , N_{avail} ;
- процесний цикл: розрахунок ΔT_{plan} та ΔT_{react} (Блок 1);
- фізичний цикл: розрахунок C_{req} , Q_{reg} та N (Блок 2).

Рішення (оптимізація): якщо $N > N_{avail}$ (недостатньо ресурсів) або $\Delta T_{react} > T_{max\ react}$ (запізно) – процес організації аерозольного маскування повертається на етап T_{ChOp} (Блок 1), з пропозицією: змінити тип аерозолю (змінити $K_{ext}(\lambda)$); зменшити ширину фронту ділянки аерозольного маскування (зменшити L); змінити спосіб постановки аерозольної завіси (мобільний/ стаціонарний) для мінімізації ΔT_{react} . Результат: виведення $M_{Success}$ та оптимального плану (час, місце, N_{reg}).

Для імітаційної моделі, що поєднує логіку штабно-го планування та фізичні закони розсіювання аеро-

золю, необхідний структурований алгоритм, призначений для комп'ютерної моделі, яка прагне оптимізувати організацію аерозольного маскування шляхом ітеративного розрахунку ресурсів та часу.

Алгоритм оптимізації організації аерозольного маскування можна представити у вигляді п'яти кроків.

Крок 1. Ініціалізація та введення даних.

Вхідні дані (змінні):

- тактичні вимоги: L – ширина ділянки аерозольного маскування (м); R – відстань до цілі (м); $TypeTarget$ – спектральний діапазон сенсора противника (λ); $T_{Mission}$ – необхідна тривалість аерозольного маскування (хв); τ_{min} – мінімальна необхідна оптична глибина (критерій командира);

- ресурси та технології: N_{avail} – наявна кількість засобів аерозольного маскування (генератори/боєприпаси); Q_{unit} – швидкість генерації аерозолю однією одиницею (кг/хв); $K_{ext}(\lambda)$ – коефіцієнт прозорості аерозольної завіси проти сенсора противника λ ; $F_{Disp}(S)$ – коефіцієнт дисперсії (емпірична функція від стабільності атмосфери S);

- метеорологічні дані: V_w – швидкість вітру (м/с); S – стабільність атмосфери (шкала Пасквілла, 1–6);

- організаційні параметри (час): $T_{max\ react}$ – максимально допустимий час роботи штабу по організації позапланового маскування (хв); T_{G2} , T_{ChOp} , T_{Coord} , T_{Cmdr} – середній час на виконання штабних процедур.

Крок 2. Фізико-тактичний розрахунок ресурсів (визначення потреби).

Цей етап визначає, скільки аерозолю потрібно для проведення успішного аерозольного маскування: розрахунок необхідної концентрації аерозольної завіси (3); розрахунок необхідної швидкості генерації (4); розрахунок необхідної кількості одиниць технічних засобів аерозольного маскування (5).

Розрахунок загальної маси аерозольної завіси (M_{total}) можна здійснити, виходячи з необхідної швидкості генерації аерозолю впродовж загального часу аерозольного маскування:

$$M_{total} = Q_{reg} T_{total}, \quad (7)$$

де T_{total} – загальний час аерозольного маскування:

$$T_{total} = T_{Mission} + R/V_w, \quad (8)$$

де R/V_w – час наростання аерозольної завіси $T_{Buildup}$.

Крок 3. Перевірка та оптимізація ресурсів (цикл ітерації). Здійснюється перевірка, чи є необхідні ресурси в наявності.

Перевірка ресурсу (наявність одиниць) проводиться за виразом:

$$R_{Check} = (N_{reg} \leq N_{avail}), \quad (9)$$

якщо $R_{Check} = TRUE$, тоді перехід до кроку 4. Якщо $R_{Check} = FALSE$, недостатньо одиниць, тоді відбувається

ініціація циклу оптимізації планування (проводиться робота штабу) – офіцер ХБРЯ захисту рекомендує N_{reg} та повернутися до кроку 1 для: варіант 1 – зменшення L (скорочення ширини ділянки аерозольного маскування); варіант 2 – збільшення $K_{ext}(\lambda)$ (перехід на ефективніший, але дорожчий аерозоль); варіант 3 – перенесення часу аерозольного маскування на період зі сприятливішими V_w або S .

В імітаційній моделі організації аерозольного маскування за стандартами НАТО продовжується ітерація, поки R_{Check} не стане $TRUE$ або не буде досягнуто ліміту ітерацій (показник неможливості проведення аерозольного маскування).

Крок 4. Розрахунок часу роботи штабу (організаційна ефективність). На цьому етапі здійснюється моделювання ефективності штабних процедур:

- розрахунок часу для запланованого аерозольного маскування (1);
- розрахунок часу для позапланового аерозольного маскування (2);
- перевірка часу роботи штабу (для позапланового аерозольного маскування):

$$T_{Check} = (T_{React} \leq T_{max_react}), \quad (10)$$

якщо $T_{Check} = FALSE$, тоді ініціювати цикл оптимізації організації: зменшити T_{DP} та/або T_{Fire} (наприклад використати швидші засоби доставки: артилерія замість генераторів).

Крок 5. Відпрацювання рекомендацій і результату. Отримуємо вихідні дані (оптимізований план):

- успіх організації аерозольного маскування ($M_{Success}$) можливо описати виразом, який описує виконання умов:

$$M_{Success} = (R_{Check} = TRUE) \wedge (T_{Check} = TRUE); \quad (11)$$

- оптимальна конфігурація: кількість одиниць засобів аерозольного маскування (N_{reg}); загальна маса аерозольної завіси (M_{total}); час початку (синхронізація: $T_{Start} = T_{Mission} - T_{Buldup}$);

- організаційні висновки (оптимізація): прогнозована затримка планування (ΔT_{Plan}); рекомендації для штабу щодо скорочення T_{G2} , T_{ChOp} (наприклад паралелізація процесів);

- рекомендації для командира щодо критеріїв прийняття рішення [1].

Оскільки військові публікації [2–4] є доктринальними, а не технічними посібниками, точні значення фізичних коефіцієнтів ($K_{ext}(\lambda)$, $F_{Disp}(S)$) є емпіричними припущеннями. Виходячи з вимог до імітаційної моделі організації аерозольного маскування за стандартами НАТО, яка повинна оптимізувати організаційні процеси та враховувати фізичні фактори (погоду, спеціальну техніку), виконано налаштування ключових параметрів.

Для проведення чисельного моделювання та валідації моделі був сформований сценарій тактичної обстановки, характерний для дій механізованої бригади в наступі. Вхідні дані були уніфіковані відповідно до доктринальних вимог НАТО і фізичних стандартів. Організаційні часові параметри, які моделюють тривалість етапів процесу прийняття військового рішення у штабі, наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Організаційні часові параметри, які моделюють тривалість етапів процесу прийняття військового рішення у штабі

Змінна	Позначення	Значення (Хв)	Обґрунтування (штабна процедура)
Час на розвідку (G2/S2)	T_{G2}	180	Детальний аналіз противника (електронно-оптичної системи), місцевості та прогноз погоди
Час на оцінку (офіцер ХБРЯ захисту)	T_{ChOp}	60	Розрахунки Q_{reg} , N_{reg} та розробка проекту плану маскування
Час на узгодження (G3/FSO)	T_{Coord}	60	Координація вогню, розподіл цілей та узгодження ліній безпеки з оперативним штабом
Час на рішення командира	T_{Cmdr}	30	Затвердження критеріїв оцінювання та кінцевого плану маскування
Максимально допустимий час роботи штабу	T_{max_react}	15	Критичний час для позапланового маскування (від запиту до формування завіси)

Фізичні й тактичні параметри, які задаються командиром та розвідкою для конкретного завдання (наприклад прорив оборони на рівні бригади), наведені в таблиці 7.

Технічні та емпіричні коефіцієнти (табл. 8) є основою для фізичних розрахунків. Вони визначають, як ефективно ресурси справляються із зовнішнім середовищем.

Використовуючи наведені параметри, імітаційна модель організації аерозольного маскування за стандартами НАТО може виконати початковий розрахунок необхідних ресурсів:

Таблиця 7

Фізичні й тактичні параметри (приклад сценарію)

Змінна	Позначення	Значення	Одиниця	Обґрунтування
Ширина ділянки АМ	L	1000	м	Типова ділянка фронту для маскування
Відстань до цілі	R	2000	м	Відстань від генераторів до цільової лінії маскування
Необхідна тривалість АМ	$T_{Mission}$	30	хв	Необхідна тривалість прикриття маневру
Мінімальна необхідна оптична глибина	τ_{min}	5,0	безрозмірний	Доктринальне значення, що забезпечує >99% послаблення світла, знижуючи видимість до 50 м
Швидкість вітру	V_w	3,0	м/с	Оптимальна швидкість вітру (приблизно 10,8 км/год) для перенесення аерозолу без його надмірного розсіювання
Стабільність атмосфери	S	3	безрозмірний	Нейтральні умови атмосфери (типово для денного часу)

Таблиця 8

Технічні та емпіричні коефіцієнти

Змінна	Позначення	Значення	Одиниця	Обґрунтування
Наявна кількість засобів АМ	N_{avail}	12	од.	Типовий штатний склад роти АМ
Швидкість генерації	Q_{unit}	2,5	кг/с	Еквівалентна швидкість для генератора (приблизно 150 кг/хв, типова для потужних аерозолегенераторів типу М157)
Коефіцієнт прозорості аерозольної зависи	$K_{ext}(\lambda)$	20	м ² /кг	Емпіричне значення для високоякісної біспектральної аерозольної зависи (наприклад графіт/фосфор), ефективніше порівняно з монохроматичними, для послаблення видимого та ближнього інфрачервоного діапазонів спектру
Коефіцієнт дисперсії	$F_{Disp}(S)$	$f(S) = 1,0$ $S^{0,5}$	м ² /с	Емпірична функція для моделювання впливу стабільності S . Чим менше S (більш стабільна атмосфера), тим менший $F_{Disp}(S)$ і тим менше аерозолу потрібно

Таблиця 9

Прогнозування результатів запланованого аерозольного маскування до його початку

Прогнозований результат	Налаштування моделі	Висновки для штабу
Потреба у ресурсах (N_{reg})	Введення τ_{min} , L , V_w , S та $K_{ext}(\lambda)$	Точне визначення кількості генераторів чи димових боеприпасів, необхідних для досягнення τ_{min} . Прогнозування надлишку або дефіциту наявних ресурсів (N_{avail})
Час роботи (ΔT_{react})	Введення T_{DP} , T_{Fire} та T_{max_react}	Прогнозування, чи буде АМ вчасним для підтримки маневру. Якщо ΔT_{plan} перевищує критичний час, АМ буде заздалегідь визнано неуспішним через організаційні затримки
Стійкість зависи	Введення $T_{Mission}$ та V_w	Прогноз того, як довго зависа утримуватиметься над цільовою ділянкою, даючи командуванню змогу планувати резервні засоби чи коригувати час маневру

1. Необхідна концентрація (3):

$$C_{reg} = 5,0/20/1000 = 0,00025 \text{ кг/м}^3;$$

2. Коефіцієнт дисперсії ($F_{Disp}(S)$):

$$F_{Disp}(3) = 1,0 \cdot 3^{0,5} \approx 1,73 \text{ м}^2/\text{с};$$

3. Необхідна швидкість генерації аерозолу (4):

$$Q_{reg} = 0,00025 \cdot 3,0 \cdot 1,73 = 0,0013 \text{ кг/с}.$$

Це означає, що 1,3 грама аерозолу потрібно виділяти за секунду на метр лінії фронту, на якому слід скрити дії підрозділів, або $0,0013 \times 1000 \approx 1,3$ кг/с для всієї лінії фронту довжиною 1000 м, якщо ми припускаємо в імітаційній моделі одиницю ширини лінії фронту, на якому слід скрити дії підрозділів, – 1 м.

4. Необхідна кількість одиниць технічних засобів аерозольного маскування (5):

$$N_{reg} = 1,3 / 2,5 = 0,52 = 1 \text{ одиниця}.$$

У даному прикладі імітаційна модель показує, що 12 доступних одиниць є надлишковими для цього сценарію, і штаб може перерозподілити 11 одиниць на інші завдання, що є прямим результатом оптимізації.

Для прогнозування результатів запланованого аерозольного маскування до його початку офіцери штабу (G2/S2, ХБРЯ захисту, G3/S3) можуть використати імітаційну модель організації аерозольного маскування за стандартами НАТО (табл. 9).

Використання зазначеної моделі дає штабу можливість проводити ітерації («що, якщо...») для оцінювання різних варіантів дій, що є основою для оптимізації процесів організації аерозольного маскування (табл. 10).

Таблиця 10

Оптимізація процесу організації аерозольного маскування

Експеримент	Тестовані змінні	Мета оптимізації (висновок)
Чутливість до погоди	Зміна V_w (від 1 м/с до 5 м/с) та S	Визначення критичного порогу погоди, при якому N_{reg} перевищує N_{avail} . Це допомагає розробити плани на випадок раптової зміни обстановки, які передбачають використання альтернативних засобів (авіації, артилерії) за несприятливих умов
Оптимізація ресурсу	Ітеративне зменшення L та зміна $K_{ext}(\lambda)$	Якщо $N_{reg} > N_{avail}$, модель організації автоматично пропонує: зменшити ширину маскуванню L чи використати ефективніший аерозоль (що, згідно з доктриною, є функцією офіцера ХБРЯ захисту). Це оптимізує розподіл дефіцитного ресурсу
Оптимізація штабних процесів	Зменшення T_{G2} , T_{ChOp} , T_{Coord} (наприклад від 60 хв. до 30 хв.)	Визначення, який саме часовий елемент найбільше впливає на ΔT_{plan} . Модель організації підтверджує необхідність паралелізації оцінки (ХБРЯ захист розпочинає роботу до повного завершення T_{G2}), що є прямим удосконаленням організації

Кінцевий результат, отриманий за допомогою моделі, – це не лише набір чисел, а структурований висновок, який інтегрується в схему підтримання рішень командира.

Імітаційна модель організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО формалізує критерії, за якими відбувається перехід від запланованого до позапланового маскуванню (табл. 11).

Таким чином, результат використання імітаційної моделі або підтверджує адекватність планування, або змушує штаб оптимізувати організацію аерозольного маскуванню і тактику підрозділів аерозольного маскуванню.

Для підвищення точності та практичної цінності імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО уточнені початкові припущення, особливо ті, що стосуються емпіричних коефі-

Таблиця 11

Підтримка рішення командира на організацію аерозольного маскуванню

Рішення командира	Умова (вихідний критерій моделі)	Дія підрозділу маскуванню
Провести аерозольне маскуванню	Якщо рішення командира на АМ прийняте ($DP = TRUE$) (наприклад, ворог у 1500 м) та $V_w > 5$ м/с (погода сприятлива)	Почати аерозольне маскуванню (50% аерозоль, 50% уламково-фугасні боеприпаси)
Задіяти резерв (позапланово)	Якщо $T_{Check} = FALSE$ (поточна ΔT_{react} перевищує T_{max_react}) та виникла непередбачувана загроза.	Командир переводить підрозділи ХБРЯ захисту в режим негайної підтримки «позапланово» із зосередженням на критичній цілі
Припинити аерозольне маскуванню	Якщо $V_w > V_{критич}$ або власний маневр завершений	Перехід до плану «Виведення підрозділів маскуванню» (FM 3–50)

цієнтів, та здійснене вдосконалення самої моделі шляхом інтеграції більш детальних тактичних факторів.

З метою емпіричного коригування імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО введені ключові припущення, які потребують уточнення на основі військових стандартів і реальних даних (табл. 12).

Для інтеграції уточнених припущень та підвищення реалістичності до зазначеної моделі можна додати три блоки:

1) блок інтеграції рельєфу та місцевості (G2/S2). Додавання до фізичного блоку впливу згаданих у тексті факторів рельєфу та місцевості уточнить необхідну швидкість генерації аерозолю:

$$Q'_{reg} = Q_{reg} F_{Relief} F_{Terrain} \tag{12}$$

де F_{Relief} – коефіцієнт рельєфу. Якщо маскуванню відбувається в долині або на схилі, де аерозоль накопичується (інверсія), $F_{Relief} < 1,0$. Якщо на вершині пагорба, де дим швидко розсіюється, $F_{Relief} > 1,0$;

$F_{Terrain}$ – коефіцієнт типу місцевості. Для міської забудови або густого лісу дим довше затримується $F_{Terrain} < 1,0$. Для відкритої рівнини $F_{Terrain} \approx 1,0$;

2) блок моделювання часових витрат з ризиком (організаційний блок). Замінити пряме підсумовування часу на імітацію з урахуванням організаційного ризику:

Коригування моделі організації аерозольного маскування за стандартами НАТО

Змінна	Попереднє припущення	Коригування
Організаційні параметри		
Час на штабні процедури (T_{G2} , T_{Coord} тощо)	Фіксовані значення (180 хв., 60 хв. тощо)	Уточнити: замінити фіксовані значення на розподіли ймовірностей (наприклад $T_{Coord} \sim N(\mu = 60, \sigma = 15)$). Це дасть можливість моделювати ризик організаційних затримок при Монте-Карло симуляціях (комп'ютерних експериментах)
Максимально допустимий час роботи штабу ($T_{max\ react}$)	15 хв.	Уточнити: зробити $T_{max\ react}$ залежним від тактичного етапу. Для прикриття висування $T_{max\ react}$ може бути 30 хв., для контрбатареїної боротьби – 5 хв.
Фізичні коефіцієнти		
Необхідна мінімальна оптична глибина (τ_{min})	5,0	Залишити $\tau_{min} \geq 5,0$ як стандарт для досягнення ефективного екранування (зниження видимості до 50 м). Уточнити: ввести $\tau_{min} = 1,0$ для маскування осліпленням (виведення з ладу сенсорів) або введення в оману
Коефіцієнт прозорості аерозольної зависи проти сенсора противника ($K_{ext}(\lambda)$)	20 м ² /кг	Уточнити: ввести базу даних аерозолів: $K_{ext}(\lambda)_{IR}$ (проти тепловізорів) та $K_{ext}(\lambda)_{VIS}$ (проти оптичних систем). Використовувати $K_{ext}(\lambda)$ як вектор для біспектральних засобів
Коефіцієнт розсіювання аерозолу ($F_{Disp}(S)$)	$f(S) = 1,0 \cdot S^{0,5}$	Уточнити: використовувати класи Пасквілла-Гіффорда, де $F_{Disp}(S)$ – це складна функція, яка залежить від S (клас стабільності А–F) та відстані перенесення аерозолу

- процедура ітерації (Монте-Карло): провести N ітерацій, де на кожній ітерації T_{Coord} та T_{ChOp} вибираються випадково із заданого розподілу ймовірностей;

- розрахунок організаційного ризику (P_{Fail}):

$$P_{Fail} = \frac{\text{Кількість ітерацій, де } \Delta T_{react} > T_{max\ react}}{N}; \quad (13)$$

- результат оптимізації. Імітаційна модель має видавати не лише середній час $\overline{\Delta T_{Plan}}$, а й імовірність успіху (наприклад «при цьому план має 25% ризику організаційного провалу через затримки»);

3) блок інтеграції циклу рішення: забезпечити, щоб у моделі проводилась інтеграція вимог щодо цілевизначення: вхідний критерій (чи є ціль виявленою?); оцінка (чи необхідно ціль засліпити?); вихідний критерій (чи є засоби доставки (артилерія, аерозолегенератори) ефективними?).

Якщо засоби доставки не відповідають умові $N_{reg} \leq N_{avail}$, цикл повертається на етап T_{ChOp} з пропозицією змінити тип аерозолу (змінити $K_{np}(\lambda)$).

Висновки

1. У процесі дослідження надано методичний підхід до розроблення імітаційної моделі організації аерозольного маскування, адаптованої до процесу прийняття військових рішень і стандартів НАТО.

2. Удалося знайти максимально повну та, що головне, кількісну відповідь на запитання, як оптимізувати планування застосування аерозольного маскування шляхом синхронізації ресурсних можливостей з тактичними часовими обмеженнями. Дослідження перетворило якісні (описові) вимоги статутів на вимірні показники. Це дає командирів можливість отримати не лише опис, а й прогноз ефективності аерозольного маскування.

3. Методичний підхід дає змогу розробити імітаційну модель організації аерозольного маскування, яка має критичну важливість для Збройних Сил України, оскільки вона:

- поєднує доктрини, в яких визначені вимоги до аерозольного маскування, тактики застосування підрозділів аерозольного маскування та процесу прийняття військових рішень у єдиний алгоритм;

- надає механізм для боротьби з високоточними розвідувально-ударними комплексами противника, які покладаються на швидке виявлення та ураження;

- дає змогу планувати раціональне використання дорогих біспектральних аерозолеутворюючих речовин шляхом точного розрахунку засобів аерозольного маскування та автоматичного переходу в режим економії (логістична оптимізація).

4. Порівняно з іншими дослідженнями, які фокусуються виключно на фізичному моделюванні, проведене дослідження спрямоване на оптимізацію

планування застосування аерозольного маскуванню шляхом синхронізації ресурсних можливостей з тактичними часовими обмеженнями. Уперше надано методичний підхід до розроблення імітаційної моделі організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО, що дає можливість інтегрувати три ключові фактори впливу на успіх аерозольного маскуванню: фізичні (метеорологія, рельєф), організаційні (час штабних процедур) і доктринальні вимоги в єдиний комплексний критерій оцінювання ефективності. Сформульовано та кількісно обґрунтовано комплексний критерій успіху, який забезпечує командуванню можливість балансувати між стійкістю аерозольного маскуванню та часовою синхронізацією при виборі оптимального способу дії.

5. Проведення подальших досліджень за цим напрямом, а саме створення програмного забезпечення на базі запропонованого алгоритму для інтеграції в штабні системи управління Збройних Сил України та проведення повномасштабної польової валідації, можуть перетворити імітаційну модель організації аерозольного маскуванню за стандартами НАТО зі статичного калькулятора ресурсів на динамічний інструмент підтримання рішень, здатний оцінювати ризики та пропонувати оптимальні організаційні коригування в реальному часі.

Перелік літератури

1. Command and Staff Organization and Operations [Електронний ресурс] : FM 6-0 / Headquarters, Department of the Army. – [Washington, DC : Headquarters, Department of the Army], 2022. – 224 p. // Army Publishing Directorate. – Режим доступу : https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN35404-FM_6-0-000-WEB-1.pdf.
2. Smoke Operations : FM 3-50 : [Incorporating Change 1, 11 September 1996] / Headquarters, Department of the Army. – [Washington, DC : Headquarters, Department of the Army], 1990. – 115 p.
3. Smoke Squad/Platoon Operations : Tactics, Techniques, and Procedures : FM 3-101-1 / Headquarters, Department of the Army. – [Washington, DC : Headquarters, Department of the Army, 1994]. – 150 p.
4. Battlefield Obscuration [Електронний ресурс] : ATP 3-11.50 / Headquarters, Department of the Army. – [Washington, DC : Headquarters, Department of the Army], 2014 – 128 p. // Army Publishing Directorate. – Режим доступу : https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_c/ARN16124-ATP_3-11.50-001-WEB-2.pdf.
5. NATO Meteorological Support Manual [Електронний ресурс] : AMETOSP-2 : NATO Standard / Meteorological and Oceanographic Military Committee Working Group. – Edition A, Version 1. – [Brussels] : NSO, 2016 // NATO Standardization Office. – Режим доступу : <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards/ap-details/1829/EN>.
6. Дослідження динаміки концентрацій атмосферних аерозолів, пилу та аероіонів [Електронний ресурс] / В. А. Глива, О. М. Тихенко, Г. Ю. Краснянський, С. В. Зозуля // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2024. – № 1(75). – С. 174–176. – Режим доступу : <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2024.1.174>.
7. Бовчалюк В. П. Фотометричні та лідарні дослідження аерозолів в атмосфері над Україною [Електронний ресурс] : автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 05.07.12 / Бовчалюк Валентин Павлович ; Головна астрономічна обсерваторія НАН України. – К., 2019. – 25 с. // ГАО. – Режим доступу : https://www.mao.kiev.ua/biblio/docs/special/2019-11-15_Bovchaliuk_aref.pdf.
8. Аналіз факторів, що впливають на визначення дальності видимості об'єктів крізь аерозольну завісу / А. В. Писарев, А. Ф. Лазутський, С. А. Тузіков, С. А. Писарев // Зб. наук. праць Харківського нац. ун-ту Повітряних Сил. – 2019. – № 3(61). – С. 18–23.
9. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі [Електронний ресурс] / В. Г. Петрук, С. Кватернюк, І. Васильківський та ін. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 114–125. – Режим доступу : <https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/50>.
10. Порівняльний аналіз засобів аерозольного маскуванню, які знаходяться на озброєнні у Збройних Силах України та армій західних країн – партнерів [Електронний ресурс] / І. Танцюра, О. Клімов, О. Стаховський, С. Гузенко // Військово-технічний збірник. – 2024. – № 30. – С. 8–13. – Режим доступу : <https://doi.org/10.33577/2312-4458.30.2024.8-13>.
11. Аналіз використання аерозольних (димових) засобів у сучасних бойових діях [Електронний ресурс] / С. С. Брянкін, Г. П. Озеран, О. В. Скиба та ін. // Зб. наук. праць Держ. наук.-досл. ін-ту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – 2024. – № 4(22). – С. 14–22. Режим доступу : <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.22.2024.02>.
12. Глосарій термінів з хімії [Електронний ресурс] / укладачі Й. Опейда, О. Швайка. – Вид. 2-е, електронне. – К. : [б. в.], 2017. – 738 с. // Науково-видавнична діяльність Національної академії наук України. – Режим доступу : <https://nvd-nanu.org.ua/bec546f3-9756-0d7a-b014-7483603ebec3>.

Надійшла до редакції: 05.12.2025

Прийнята для опублікування: 23.02.2026

S. O. Kyrychenko, Candidate of Military Sciences, National Defence University of Ukraine,

O. O. Surkov, Candidate of Military Sciences, National Defence University of Ukraine,

V. V. Mashtalir, Doctor of Historical Sciences, Professor, National Defence University of Ukraine

Transformation of Ukraine's Defence Model: Lessons from Partner Countries

This article presents the results of a comprehensive comparative analysis of defence models used by leading countries, including Israel, Sweden, Switzerland, Finland, Poland, and the United Kingdom. It explains the types of defence systems adopted by these partner states, their objectives, strategic design principles, and approaches to financing the security and defence sector. Particular attention is given to the concepts of "total defence", the "nation in arms", and professional expeditionary forces.

The study argues that a mechanical replication of foreign models is ineffective. Instead, it proposes adapting the most effective elements – such as Finland's comprehensive approach, Israel's technological age, and Switzerland's civil protection system – to support the development of a forward-looking, integrated defence model for Ukraine. It concludes that the foundation of a new security architecture should be built on a synthesis of advanced international practice and the unique combat experience gained by Ukraine's Defence Forces during the full-scale war, to ensure national sovereignty.

Key words: defence model; integrated defence system; defence spending; strategic defence principles; total defence; comprehensive defence; armed neutrality; collective defence; nationwide defence; high-tech defence.

O. S. Chirikalov, Candidate of Historical Sciences, National Defence University of Ukraine,

I. I. Furman, Doctor of Historical Sciences, Professor, National Defence University of Ukraine

The Role of the Democratic People's Republic of Korea in the Contemporary Russo-Ukrainian War

The article examines the role of the Democratic People's Republic of Korea (DPRK) in the Russian Federation's war against Ukraine and outlines the key areas of Russia–North Korea cooperation. It is established that the DPRK's support has a complex and multidimensional character, combining political, economic, and military-technological motives, which enables the Russian Federation to partially offset the effects of international sanctions and resource shortages. It is emphasized that such cooperation not only strengthens the military capabilities of the Russian Federation but also stimulates further militarization of

international conflicts, exacerbates the humanitarian crisis, and undermines the effectiveness of the sanctions system as a tool for deterring aggression.

The study highlights that the deepening interaction between the Russian Federation and the DPRK generates additional security risks for the Asia-Pacific region. Such developments compel regional states to reassess approaches to collective security and intensify diplomatic initiatives.

The article further demonstrates that the DPRK's involvement in the Russo-Ukrainian war has acquired a systemic dimension. The DPRK has effectively become one of the key external allies of the Russian Federation, supplying millions of artillery shells, tactical missiles, as well as providing political support for Russian aggression on international platforms. The significant volume of ammunition deliveries has proven critical for sustaining the intensity of hostilities and stabilizing certain sections of the frontline.

It is concluded that the cooperation between the DPRK and the Russian Federation represents a serious challenge to regional and global security, contributes to the erosion of international arms-control regimes, and weakens the effectiveness of sanction mechanisms, thereby creating preconditions for further escalation within the global security environment.

Key words: Russo-Ukrainian war, Democratic People's Republic of Korea (DPRK), North Korea, Russian Federation, Korean People's Army, Russia–North Korea military cooperation.

P. B. Volotivskyi, Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, State Research Institute of Aviation,

P. A. Hlushchenko, PhD, State Research Institute of Aviation,

O. A. Zhevtiuk, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, State Research Institute of Aviation,

S. M. Sokoliuk, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, National Defence University of Ukraine

Airborne-Amphibious Operation: Historical Examples of Preparation and Conduct. The Role of Unmanned Aerial Systems in Contemporary Conditions

The materials presented in the article should primarily be considered as a foundation for preparing an airborne-amphibious operation aimed at the de-occupation of certain territories of Ukraine seized by the Russian Federation. The main focus is placed on the challenges of preparing forces and assets for participation in such an operation.

The impetus for this study was the task of maximizing the involvement of unmanned aerial vehicles (systems) of all

classes and various purposes in the airborne-amphibious operation.

Partial tasks of military unmanned aviation, as well as the types of UAVs (UAS) that may be engaged in their execution, are examined within the framework of missions carried out at each stage of the airborne-amphibious operation.

At present, theoretical issues of preparing and conducting airborne, airborne-amphibious, and sea landing operations with the use of unmanned systems, optionally piloted aircraft, ground robotic systems, and maritime (waterborne) crewless systems require further development.

Key words: de-occupation of the Crimean Peninsula, historical examples of landing operations, airborne-amphibious operation.

V. Yu. Tymchuk, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy,

P. O. Tkachuk, PhD, Military Institute for Tank Troops of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»,

O. V. Feshovets, Candidate of Philosophical Sciences, Lviv Institute of Military History,

I. V. Venzheha, Unmanned Systems Forces Command of the Armed Forces of Ukraine

Evolving Military Command to New Information Controversies: Developing Foundational Training for Long-Term Defence Resilience

Some aspects of the warfare transformation during the ongoing Russo–Ukrainian war that have unexpectedly gained significance in C2 within Ukraine's security and defence capabilities are examined. The findings that are grounded on information controversies' Lessons Identified demonstrate that human's information and emotional drivers originating at the lowest tactical level of military command may significantly influence decision-making within the operational C2 system. Without comprehensive scientific analysis and doctrinal reassessment of this phenomenon, it will be difficult to ensure the long-term resilience of the security and defence capabilities. The research therefore identifies a range of systemic challenges as well as the practical implementation of systems-of-systems approaches and the need to effectively process and interpret the consolidated operational data. In seeking possible approaches to addressing these challenges, the article also considers domains that extend beyond the traditional boundaries of the security and defence sector. In particular, it highlights the growing importance of pre-military training programs

for citizens, conscious pre-military self-preparation of individuals, and the following continuity of military training. Such measures will strengthen societal resilience, and support the development of adaptive competencies relevant for both civilian and military contexts. The development of updated conceptual frameworks for foundational training and terminology within the domain of C2 is required. Just the synergy effect of the problem solutions ensures the long-term resilience of Ukraine's security and defence capabilities making the success to the CoW's peace enforcement mission against Russian Federation.

Key words: C2; tactical level; consolidated operational data; systems-of-systems; pre-military training; military self-learning; synergy; innovation.

Боряк К. Ф., доктор технічних наук, професор, Інститут Військово-Морських Сил Національного університету «Одеська морська академія»,

Кравчук О. І., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Військова академія (м. Одеса),

Лимаренко О. М., кандидат технічних наук, доцент, Національний університет «Одеська політехніка»,

Бучка Є. В., Національний університет «Одеська політехніка»,

Боряк М. К., Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Дослідження впливу корекції динамічної неврівноваженості 152-міліметрового артилерійського снаряда на міцність його корпусу

Підвищення точності враження заданої цілі є актуальним питанням для теоретиків артилерії, військовослужбовців артилерійських частин, а також виробників артилерійських снарядів. У статті аналізуються різні методи корекції дисбалансу великокаліберних артилерійських снарядів, що пропонуються різними виробниками та винахідниками в процесі виробництва снарядів для підвищення якості та конкурентоспроможності їхньої продукції на світовому ринку озброєнь. За допомогою проведених випробувань та зроблених розрахунків на комп'ютерних імітаційних моделях досліджено вплив операції корекції динамічної неврівноваженості маси на міцність стінок корпусу артилерійського снаряда після його металообробки. Наприкінці допустимі геометричні розміри канавки для коректувального вантажу, за яких виконуються умови розрахункової границі міцності, було знайдено.

Ключові слова: артилерійські снаряди, залишковий дисбаланс, границя міцності, границя плинності, дисбаланс.

M. M. Khomik, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Defence University of Ukraine,

A. A. Nikitin, PhD, Associate Professor, National Defence University of Ukraine,

V. P. Romaniuk, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Defence University of Ukraine,

I. S. Meshcheriakov, PhD, National Defence University of Ukraine,

R. M. Vozniak, PhD, National Defence University of Ukraine

Methodological Approach to Developing a NATO-Standard Simulation Model for Aerosol Screening Management

The article presents a methodological approach to developing a simulation model for the planning and management of aerosol screening operations, aligned with NATO standards and the military decision-making process. The model enables optimization of planning by

synchronizing available resources with tactical time constraints. It integrates two key components: a command and coordination module, which simulates staff time requirements for decision-making and synchronization, and a physical-tactical module, which calculates resource needs based on meteorological conditions and the physics of aerosol dispersion.

An algorithm for optimizing aerosol screening planning is described. The results demonstrate that the effectiveness of screening critically depends on the pace of staff coordination procedures and the accuracy of incorporating weather factors.

The developed model is designed to support commanders' decisions, enabling risk assessment and the timely selection of optimal methods for employing aerosol screens to enhance unit survivability in combat actions.

Key words: aerosol screening, simulation modelling, military decision-making process, planning optimization, smoke screens, staff procedures, combat actions, meteorological conditions, decision support.

Основні вимоги до оформлення статей, які подаються до журналу «Наука і оборона»

Журнал приймає для опублікування статті українською або англійською мовами. Анотації статей подаються українською та англійською мовами.

Журнал «Наука і оборона» включений до категорії «Б» наукових фахових видань України (наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17 березня 2020 р.).

Спеціальності, за якими видання публікує наукові праці:

253 – Військове управління (за видами збройних сил);

254 – Забезпечення військ (сил);

255 – озброєння та військова техніка;

256 – Національна безпека (за окремими сферами забезпечення і видами діяльності);

263 – Цивільна безпека.

Подані авторами статті повинні за змістом відповідати тематиці журналу та вимогам щодо опублікування наукових статей. Передусім приймаються матеріали, в яких викладені результати наукових досліджень, спрямованих на розв’язання проблем, що мають важливе оборонне значення, статті, які містять нові теоретичні ідеї, принципи, концепції, моделі, спрямовані на пояснення певних явищ і процесів у галузі національної безпеки і оборони та прогнозування їх розвитку. Також приймаються до опублікування статті практичного змісту, які висвітлюють актуальні питання національної безпеки і оборони, науково-методичні та оглядові статті, інформаційні повідомлення про наукові новини і події.

Рукопис статті повинен бути підготовлений з використанням комп’ютера і подається до редакції в електронному вигляді. Для цього автори можуть скористатися своїми обліковими записами, попередньо зареєструвавшись на сайті журналу (<http://nio.nuou.org.ua>).

Загальний обсяг рукопису разом з графічними матеріалами не повинен перевищувати 20 сторінок у форматі паперу А4. Поля сторінок, мм: зліва – 30, справа – 10, зверху та знизу – 20. Сторінки мають бути пронумеровані.

Основний текст статті друкується шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення через півтора міжрядкові інтервали кеглем 14. Допускається авторські акценти виділяти напівжирним шрифтом або курсивом.

На першій сторінці рукопису розміщуються індекс УДК, назва статті, анотація, перелік ключових слів і далі текст статті. Обсяг анотації – у межах 120–150 слів, включаючи ключові слова.

У кінці статті наводиться перелік джерел, на які є посилання у тексті статті. Бібліографічні описи джерел у переліку оформлюються згідно з ГОСТ 7.1:2006. Нумерація джерел – відповідно до порядку появи їх у тексті статті.

Рисунки, таблиці, формули, посилання оформлюються відповідно до ДСТУ 3008:2015.

Ілюстрації, виконані в окремих графічних редакторах, подаються як у середині тексту, так і в окремих файлах, створених цими редакторами.

Для забезпечення гарантій сліпого рецензування відомості про авторів у файлі статті не наводяться. У разі подання статті на сайті журналу ці відомості необхідно занести у відповідні поля форми подання. Відомості про авторів надаються за формою: прізвище, ім’я та по батькові, науковий ступінь та вчене звання, найменування посади та місце роботи, військове звання, почесні звання, ідентифікатор ORCID, інформація для зворотного зв’язку (телефонні номери, адреса електронної пошти).

Про журнал «Наука і оборона»

Науково-теоретичне та науково-практичне видання «Наука і оборона» було започатковане з огляду на нагальну потребу суспільства, державних діячів, політиків, учених, військових – усіх, хто опікується питаннями національної безпеки та оборони і професійно працює в цій сфері, – у друкованому засобі масової інформації, на сторінках якого обговорювалися б актуальні проблеми воєнної політики й реформування оборонної галузі держави та публікувалися б результати наукових досліджень з питань воєнної безпеки України, з воєнно-теоретичних і військово-технічних питань.

Часопис видається на громадських засадах. Найміцнішою його опорою в нелегкий час становлення були читачі та автори. Редакційна колегія сподівається на Вашу подальшу, шановні друзі, підтримку діяльності журналу «Наука і оборона», яка має на меті:

- сприяння створенню необхідного науково-теоретичного підґрунтя для постановки та розв'язання завдань військового будівництва шляхом опублікування

інформації щодо результатів основних напрямів наукових досліджень, які стосуються оборонної сфери;

- сприяння обговоренню нагальних питань реформування оборонної сфери всіма, хто опікується питаннями національної безпеки та оборони і професійно працює в цій галузі;

- поширення воєнно-наукових знань;

- сприяння підвищенню професійного рівня військовослужбовців Збройних Сил України та інших військових формувань, утворених згідно із чинним законодавством України.

Статті до друку відбираються з урахуванням результатів рецензування членами редакційної колегії або зовнішніми фахівцями. Передусім приймаються матеріали, в яких на підставі виконаних авторами досліджень розв'язано проблему, що має важливе оборонне значення.

Редакційна колегія може мати точку зору, відмінну від поглядів авторів.

Поточні та попередні номери журналу можна замовити у видавництві за адресою:

stylos.publish@gmail.com

Електронні версії попередніх випусків журналу «Наука і оборона»

можна знайти на веб-сторінці журналу: <http://nio.nuou.org.ua>,

а також на сайті Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського: www.nbuv.gov.ua

Усі права застережені.

Переклад і передрук – лише за згодою

авторів і редакції.

Адреса редакції:

03049 Київ, проспект Повітряних Сил, 28.

Тел.: (044) 271-08-91, (067) 790-23-22, (066) 362-79-50.

E-mail: nio@ed.nuou.org.ua.

<http://nio.nuou.org.ua>.

Ідентифікатор медіа R30-01599.

© Національний університет оборони України, 2026

Підп. до друку 29.04.2026 р.

Формат 60x90/8. Папір офс. Друк офсет.

Ум. друк. арк.8,0. Обл.-вид. арк. 9,6.

Видавничий дім «Стилос».

04080, Київ, вул. Оленівська, 8, к. 2.

Тел.: (050) 331-85-03.

E-mail: stylos.publish@gmail.com.

<http://www.stylos.com.ua>.

Свідоцтво про внесення

до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи України ДК № 1465 від 13.08.2003 р.