

ISSN 2522-9842 (online)

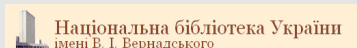


Public organization  
Ukrainian Scientific Community

*Journal of Scientific Papers*

# **Social Development and Security**

**Volume 14, Issue 1, February, 2024**



<https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/>



**EDITORIAL BOARD****Chairman of Editorial Board:**

Volodymyr **Mirnenko**, Dr. Sc. (Technical), Prof, Ukraine.

**Deputy Chairman of the Editorial Board:**

Ivan **Tkach**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Ukraine.

**Technical Secretary, Member of the Editorial Board:**

Mykola **Tkach**, Dr.Sc. (Economics), Ukraine.

**Members of the Editorial Board:**

Victor **Antonyuk**, Dr.Sc. (Technical), Prof., Ukraine.  
 Anatoly **Ballanda**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Ukraine.  
 Oleg **Barabash**, Dr.Sc. (Technical), Prof., Ukraine.  
 Mirosław **Banasik**, PhD, Assoc. Prof., Poland.  
 Vitaliy **Begma**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Ukraine.  
 Vasyl **Bichenkov**, Dr.Sc. (Technical), Senior Researcher, Ukraine.  
 Svitlana **Bondarenko**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Ukraine.  
 Igor **Britchenko**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Poland.  
 Vitaliy **Chorny**, Dr. of Philosophy, Prof, Ukraine.  
 Pavel **Cubicek**, Dr. of Law, Prof, Slovak Republic.  
 Mikhail **Divizynuk**, Dr. Sc. (Physical and Mathematical), Prof., Ukraine.  
 Darma **Dio Caesar**, Assist. Prof., Indonesia.  
 Petr **Dikhtievsky**, Dr. of Law, Prof, Ukraine.  
 Bogdan **Dolnytsky**, Dr. of Law, Prof, Poland.  
 Larysa **Ivanchenkova**, Dr.Sc. (Economics), Assoc. Prof., Ukraine.  
 Ross **Fetterly**, Dr.Sc., Canada.  
 Piotr **Gawliczek**, PhD, Assist. Prof., Poland.  
 Wojciech **Guzewicz**, PhD, Rev. Prof., Poland.  
 Volodymyr **Kirylenko**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Ukraine.  
 Anatoly **Kolodiy**, Dr. of Law, Prof, Ukraine.  
 Maksym **Korobchynskyi**, Dr. Sc. (Technical), Prof., Ukraine.  
 Igor **Koropatnik**, Dr. of Law, Assoc. Prof, Ukraine.  
 Timur **Kurseitov**, Dr. Sc. (Technical), Prof, Ukraine.  
 Ribeiro **Luís Frólen**, Dr. in Mechanical Engineering, Portugal.  
 Pavlo **Openko**, Candidate of Technical Sc., senior researcher, Ukraine.  
 Michael J. **McCarthy**, USA.  
 Oleksander **Matsko**, Candidate of Military Sciences, Prof., Ukraine.  
 Jacek **Mrozek**, Ph.D, Poland.  
 Volodymyr **Pashynsky**, Dr. of Law, Assoc. Prof, Ukraine.  
 Artak **Sagradian**, Dr. Sc. (Technical), Prof, Armenia.  
 Andre **Samberg**, Professor of Practice, PhD (civil protection), Belgium.  
 Volodymyr **Shemayev**, Dr. Sc. (Military), Prof, Ukraine.  
 Lyudmila **Shemayeva**, Dr.Sc. (Economics), Prof., Ukraine.  
 Iryna **Shopina**, Dr. of Laws, Prof., Ukraine.  
 Steven **Silverstein**, USA.  
 Oleg **Vorobiov**, Dr. Sc. (Technical), Prof, Ukraine.  
 Antonina **Voloshenko**, Dr.Sc. (Economics), Assoc. Prof., Ukraine.

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ****Голова редакційної колегії:**

Мірненко Володимир, д-р тех. наук, професор, Україна.

**Заступники голови редакційної колегії:**

Ткач Іван, д-р екон. наук, професор, Україна.

**Технічний секретар, член редакційної колегії:**

Ткач Микола, д-р екон. наук, Україна.

**Члени редакційної колегії:**

Антонюк Віктор, д-р тех. наук, професор, Україна.  
 Баланда Анатолій, д-р екон. наук, професор, Україна.  
 Барабаш Олег, д-р тех. наук, професор, Україна.  
 Банасик Мирослав, PhD, доц., Польща.  
 Бегма Віталій, д-р екон. наук, професор, Україна.  
 Биченков Василь, д-р тех. наук, с.н.с., Україна.  
 Бондаренко Світлана, д-р екон. наук, професор, Україна.  
 Брітченко Ігор, д-р екон. наук, професор, Польща.  
 Чорний Віталій, д-р філ. наук, професор, Україна.  
 Кубічек Павел, д-р права, професор, Словацька Республіка.  
 Дівізінюк Михайло, д-р фіз-мат. наук, професор, Україна.  
 Діо Кайсар Дарма, асистент професор, Індонезія.  
 Діхтієвський Петро, д-р юр.наук, професор, Україна.  
 Долницький Богдан, д-р юр.наук, професор, Польща.  
 Іванченкова Лариса, д-р екон. наук, доцент, Україна.  
 Феттерлі Росс, д-р наук, ад'юнкт-професор, Канада.  
 Гавлічек Петро, PhD, доцент, Польща.  
 Гузевич Войцех, PhD, професор, Польща.  
 Кириленко Володимир, д-р екон. наук, професор, Україна.  
 Колодій Анатолій, д-р юр.наук, професор, Україна.  
 Коробчинський Максим, д-р тех. наук, професор, Україна.  
 Коропатнік Ігор, д-р юр.наук, доцент, Україна.  
 Курсеїтов Тимур, д-р тех. наук, професор, Україна.  
 Рібейро Луїс Фрелен, д-р мех. наук, Португалія.  
 Опенько Павло, кандидат тех. наук, старший дослідник, Україна.  
 Маккарті Майкл, США.  
 Мацько Олександр, кандидат військ. наук, професор, Україна.  
 Мрозек Яцек, PhD, Польща.  
 Пашинський Володимир, д-р юр.наук, доцент, Україна.  
 Саградян Артак, д.т.н., професор, Армения.  
 Самберг Андре, д-р тех. наук, кандидат тех. наук, Бельгія.  
 Шемаєв Володимир, д-р військ. наук, професор, Україна.  
 Шемаєва Людмила, д-р екон. наук, професор, Україна.  
 Шопіна Ірина, д-р юр. наук, професор, Україна.  
 Сільверштейн (Роберт) Стівен, США.  
 Воробійов Олег, д-р тех. наук, професор, Україна.  
 Волошенко Антоніна, д-р екон. наук, доцент, Україна.

**FOUNDERS and PUBLISHER: Public Organization “Ukrainian Scientific Community” (Ukraine)**

Executive secretary of the editorial board of the Journal of Scientific Papers “Social Development and Security” Mykola Tkach,  
 e-mail: [sjdsusc@gmail.com](mailto:sjdsusc@gmail.com); [tkachivan9@gmail.com](mailto:tkachivan9@gmail.com) <https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/>, тел. +38(093) 752-81-56

The authors of articles are responsible for the authenticity of facts, quotes, their own names, geographical names, names of enterprises, organizations, institutions and other information. Opinions expressed in these articles may not coincide with the point of view of the editorial board and do not impose any obligations on it.

## TABLE OF CONTENTS

<b>National Security</b>	
<b>Individual digitalization as an element of development of foreign countries: experience for Ukraine</b> <i>Oleh Semenenko, Maryna Abramova, Mariia Yarmolchuk, Tetiana Poberezhets, Iryna Maltseva, Yevhen Tverdokhlib</i>	1
<b>Peculiarities of the situation and problematic issues of the use of border units in the context of a stabilization operation</b> <i>Valeriy Kit, Olexandr Beka, Ivan Lukovskyi</i>	19
<b>Organization of forecasting of the military and political situation to ensure the military and economic security of the state</b> <i>Alexey Solomitsky, Oleh Semenenko, Polina Tolok, Artem Remez, Yurii Melnychuk, Anastasiia Mynenko</i>	28
<b>Methodology of management bodies during the planning of border operations to counter illegal activities at the state border</b> <i>Serhii Voronyi, Anatolii Mysyk</i>	37
<b>Causes and consequences of local anti-terrorism measures in the Karabakh economic zone of Azerbaijan</b> <i>Zafar Najafov</i>	46
<b>Methodology for determining the optimal number of fictitious closed firing positions of artillery units to ensure their survivability in large-scale combat operations (operations)</b> <i>Oleh Holovchenko, Roman Shevtsov, Oleksii Ishchenko, Oleksandr Lykholot, Anton Hrytsenko, Dmytro Horb</i>	55
<b>Ways and techniques of combating guided aerial bombs in the context of the Russian-Ukrainian war</b> <i>Oleh Semenenko, Volodymyr Koval, Serhii Baranov, Yuzef Dobrovolskyi, Alevtyna Hetman, Serhii Mytchenko</i>	66
<b>Improved methodology for assessing the effectiveness of mine action systems</b> <i>Maksym Komisarov</i>	84
<b>Engineering and Technology</b>	
<b>Economic assesment of cellular technologies deployment under carrier aggregation techniques for inter radio access technologies</b> <i>Mykola Servetnyk, Ruslan Servetnyk</i>	100
<b>Analysis of the combat experience of the artillery weapon systems operation during the russian-ukrainian war</b> <i>Oleksandr Sampir, Roman Vozniak, Yana Horbachova, Iryna Novikova</i>	113
<b>Social Sciences</b>	
<b>Content and conceptual principles of personnel management in the Armed Forces of Ukraine</b> <i>Sergey Popov, Nadiia Melnyk, Oleksandr Rozmaznin, Anatoly Iefimenko</i>	127
<b>NATO'S and EU'S experience in strengthening national security resilience</b> <i>Andriy Onofriychuk</i>	138
<b>Higher military education as a determinant for developing leadership qualities of future military specialists</b> <i>Andriy Berezhny, Lyudmila Petrova, Olga Savchenko</i>	150

<b>Methodological principles of assessing the effectiveness of planning defense resources the Armed forces of Ukraine using the generalized function of the desirability of Harrington</b> <i>Serhii Diakov, Dmytro Matiushenko, Evgeny Oboznenko</i>	163
<b>Property rights and the level of society development as factors influencing the functioning of state financial control</b> <i>Anatolii Loishyn, Vladyslav Karelin</i>	175
<b>The dynamics of the development of the national economy of russia in the context of war</b> <i>Mykola Tkach, Vitaliy Tkachenko, Oleh Kivliuk</i>	193
<b>Civil Security</b>	
<b>Improvement of the scientific and methodological apparatus for calculating the risks of occurrence and analyzing scenarios of emergency situations at critical infrastructure facilities</b> <i>Rustam Murasov, Anatolii Nikitin, Ivan Meshcheriakov, Mykola Pidhorodetskyi, Serhii Poplavets</i>	205
<b>Military Security and Humanitarian Aid</b>	
<b>Simulation modeling of logistics processes provision based on the transport task</b> <i>Denys Kotov, Viktor Klymenko, Oleksandr Androschuk, Volodymyr Melnyk, Oleksandr Goroshko, Boris Azyzov</i>	218
<b>The main provisions of the methodology for evaluating the effectiveness and efficiency of development programs of the Armed Forces of Ukraine</b> <i>Volodymyr Koval; Lesia Skurinevska, Denys Mykhailovskyi</i>	229
<b>Strategic management of the capability development of the armed forces under the influence of military and economic factors</b> <i>Oleh Semenenko, Dmytro Fedianovych, Herman Chuhui, Oleh Herasymenko, Ihor Moroz, Maksym Polyvoda</i>	240
<b>Modern aspects of the transformation of language training in the military sphere of Ukraine in the conditions of war</b> <i>Liliia Semenenko</i>	256

**ЗМІСТ**

<b>Національна безпека</b>	
<b>Індивідуальна диджиталізація як елемент розвитку іноземних країн: досвід для України</b> <i>Олег Семененко, Марина Абрамова, Марія Ярмольчик, Тетяна Побережець, Ірина Мальцева, Євген Твердохліб</i>	1
<b>Особливості обстановки та проблемні питання застосування прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційної операції</b> <i>Валерій Кім, Олександр Бека, Іван Луковський</i>	19
<b>Організація прогнозування воєнно-політичної обстановки для забезпечення воєнної та економічної безпеки держави</b> <i>Олексій Соломицький, Олег Семененко, Поліна Толок, Артем Ремез, Юрій Мельничук, Анастасія Миненко</i>	28
<b>Методика роботи органів управління під час планування прикордонних операцій щодо протидії протиправній діяльності на державному кордоні</b> <i>Сергій Вороний, Анатолій Мисик</i>	37
<b>Causes and consequences of local anti-terrorism measures in the Karabakh economic zone of Azerbaijan</b> <i>Zafar Najafov</i>	46
<b>Методика визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій артилерійських підрозділів для забезпечення їх живучості в операціях (діях)</b> <i>Олег Головченко, Роман Шевцов, Олексій Іщенко, Олександр Лихольот, Антон Гриценко, Дмитро Горб</i>	55
<b>Способи і прийоми боротьби з керованими авіаційними бомбами в контексті російсько-української війни</b> <i>Олег Семененко, Володимир Коваль, Сергій Баранов, Юзеф Добровольський, Алевтина Гетьман, Сергій Митченко</i>	66
<b>Удосконалена методика оцінювання ефективності функціонування системи протимінної діяльності</b> <i>Максим Комісаров</i>	84
<b>Техніка і технології</b>	
<b>Оцінка економічних аспектів впровадження мобільних технологій з використанням технік агрегації діапазонів для міжрадїочастотних технологій</b> <i>Микола Серветник, Руслан Серветник</i>	100
<b>Аналіз бойового досвіду експлуатації артилерійських систем озброєння в ході російсько-української війни</b> <i>Олександр Сампір, Роман Возняк, Яна Горбачова, Ірина Новікова</i>	113
<b>Суспільні науки</b>	
<b>Зміст та концептуальні засади кадрового менеджменту в Збройних Силах України</b> <i>Сергій Попов, Надія Мельник, Олександр Розмазнін, Анатолій Єфіменко</i>	127
<b>Досвід НАТО та ЄС щодо формування національної стійкості у безпековій сфері</b> <i>Андрій Онофрійчук</i>	138
<b>Вища військова освіта як детермінанта формування лідерських якостей у майбутніх військових фахівців</b> <i>Андрій Бережний, Людмила Петрова, Ольга Савченко</i>	128

<b>Методичні засади оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів виду Збройних Сил України із використанням узагальненої функції бажаності Харрінгтона</b> <i>Сергій Дьяков, Дмитро Матюшенко, Євген Обозненко</i>	163
<b>Право власності та рівень розвитку суспільства як фактори впливу на функціонування державного фінансового контролю</b> <i>Анатолій Лойшин, Владислав Карелін</i>	175
<b>Динаміка розвитку національної економіки росії в умовах війни</b> <i>Микола Ткач, Віталій Ткаченко, Олег Кивлюк</i>	193
<b>Цивільна безпека</b>	
<b>Удосконалення науково-методичного апарату обчислення ризиків виникнення та аналізу сценаріїв надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури</b> <i>Рустам Мурасов, Анатолій Нікітін, Іван Мещеряков, Микола Підгородецький, Сергій Поплавець</i>	205
<b>Воєнна безпека і гуманітарна допомога</b>	
<b>Імітаційне моделювання процесів логістичного забезпечення на основі транспортної задачі</b> <i>Денис Котов, Віктор Клименко, Олександр Андрощук, Володимир Мельник, Олександр Горошко, Борис Азізов</i>	218
<b>Основні положення методики оцінювання ефективності та результативності програм розвитку Збройних Сил України</b> <i>Володимир Коваль, Леся Скуріневська, Денис Михайловський</i>	229
<b>Стратегічне управління розвитком спроможностей збройних сил в умовах впливу воєнно-економічних факторів</b> <i>Олег Семененко, Дмитро Федянович, Герман Чугуй, Олег Герасименко, Ігор Мороз, Максим Поливода</i>	240
<b>Сучасні аспекти трансформації мовної підготовки у військовій сфері України в умовах війни</b> <i>Лілія Семененко</i>	256

# Індивідуальна диджиталізація як елемент розвитку іноземних країн: досвід для України

## Individual digitalization as an element of development of foreign countries: experience for Ukraine

**Олег Семененко<sup>A</sup>**

**Corresponding author:** д. військ. н., професор, начальник відділу, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0001-6477-3414

**Марина Абрамова<sup>A</sup>**

к.е.н., старший дослідник, старший науковий співробітник, e-mail: [elaira3@gmail.com](mailto:elaira3@gmail.com), ORCID: 0000-0001-7644-9988

**Марія Ярмольчик<sup>B</sup>**

доктор філософії, старший помічник начальника навчальної частини кафедри військової підготовки, e-mail: [LinkinFan357@ukr.net](mailto:LinkinFan357@ukr.net), ORCID: 0000-0001-9917-0189

**Тетяна Побережець<sup>C</sup>**

науковий співробітник, e-mail: [tetiana.poberezhets@viti.edu.ua](mailto:tetiana.poberezhets@viti.edu.ua), ORCID: 0000-0001-8007-8614

**Ірина Мальцева<sup>C</sup>**

старший науковий співробітник, e-mail: [iryna.maltseva@viti.edu.ua](mailto:iryna.maltseva@viti.edu.ua), ORCID: 0000-0003-3711-2033

**Євген Твердохліб<sup>C</sup>**

викладач, e-mail: [xleb33@ukr.net](mailto:xleb33@ukr.net), ORCID: 0009-0002-6958-1280

**Oleh Semenenko<sup>A</sup>**

**Corresponding author:** Dr of military Sciences, Professor, Head of Department, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0001-6477-3414

**Maryna Abramova<sup>A</sup>**

candidate of economic Sciences, senior researcher, Senior Research Fellow, e-mail: [elaira3@gmail.com](mailto:elaira3@gmail.com), ORCID: 0000-0001-7644-9988

**Mariia Yarmolchuk<sup>B</sup>**

Doctor of Philosophy, senior assistant to the head of the educational part of the department of military training, e-mail: [LinkinFan357@ukr.net](mailto:LinkinFan357@ukr.net), ORCID: 0000-0001-9917-0189

**Tetiana Poberezhets<sup>C</sup>**

Research, e-mail: [tetiana.poberezhets@viti.edu.ua](mailto:tetiana.poberezhets@viti.edu.ua), ORCID: 0000-0001-8007-8614

**Iryna Maltseva<sup>C</sup>**

Senior Researcher, e-mail: [iryna.maltseva@viti.edu.ua](mailto:iryna.maltseva@viti.edu.ua), ORCID: 0000-0003-3711-2033

**Yevhen Tverdokhlib<sup>C</sup>**

teacher, e-mail: [xleb33@ukr.net](mailto:xleb33@ukr.net), ORCID: 0009-0002-6958-1280

<sup>A</sup> Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна

<sup>C</sup> Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

<sup>A</sup> Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine

<sup>C</sup> Military Institute of Telecommunications and Informatization named after Heroes of Kruty, Kyiv, Ukraine

Received: February 3, 2024 | Revised: February 18, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.1

**Мета роботи:** полягає у актуальності окреслення поняття “диджиталізації” та аналізу її змін у ряді іноземних країн, а також висвітленні важливості дослідження цього процесу як сучасного обов’язкового елементу розвитку та захисту економік країн.

**Метод:** аналізу; синтезу; порівняння; формалізації та оцінювання матеріалу; абстрагування та кон’юнктурного аналізу (мислення).

**Результати дослідження:** висвітлено особливості понятійного апарату терміну “диджиталізації”; окресленні нюанси розвитку деяких бізнес-моделей оборонно-промислових комплексів досліджуваних країн як елементу диджит-трансформації; розраховано показники диджиталізації та визначенні часові рамки диджит-трансформації відповідних країн.

**Теоретична цінність дослідження:** полягає у донесенні до читачів важливості оцінювання показників індивідуальної диджиталізації та врахування диджит-трансформації у прогнозах довгострокового розвитку країн.

**Тип статті:** теоретичний, описовий, практичний, методичний.

**Ключові слова:** диджиталізація, цифровізація, диджит-трансформація, іноземні країни.

**Purpose:** is the relevance of defining the concept of “digitalisation” and analysing its changes in a number of foreign countries, as well as highlighting the importance of studying this process as a modern mandatory element of the development and protection of economies.

**Method:** analysis; synthesis; comparison; formalization and evaluation of the material; abstraction and conjunctural analysis (thinking).

**Findings:** the article highlights the peculiarities of the conceptual apparatus of the term “digitalisation”; outlines the nuances of the development of some business models of the military-industrial complexes of the countries studied as an element of digital transformation; calculates the indicators of digitalisation and determines the timeframe of the digital transformation of the respective countries.

**Theoretical implications:** is to make readers aware of the importance of assessing individual digitalisation indicators and taking digital transformation into account when forecasting the long-term development of countries.

**Paper type:** theoretical, descriptive, practical, methodical.

**Key words:** digitalization, electronic transformation, digital transformation, foreign countries.

## **Вступ**

Поява “цифрової економіки” дозволяла динамічно коригувати структуру пропозиції, що призводило до прискорення економічного розвитку та підвищення продуктивності праці. Деякі з ключових переваг диджиталізації включають: підвищення ефективності та продуктивності в різних галузях промисловості; розширення доступу до інформації та ресурсів; сприяння міжнародній торгівлі та співпраці; посилення інновацій та технологічного прогресу.

Деякі з способів, за допомогою яких діджиталізація покращила глобальну конкурентоспроможність, а саме: сприяла транскордонній торгівлі та комунікаціям; прискоренню інновацій та впровадженню технологій; зниженню транзакційних витрат та бар'єрів для входу на ринок; посиленню співпраці та обміну знаннями між підприємствами та країнами. Ці фактори призвели до формування більш взаємопов'язаної та конкурентоспроможної глобальної економіки, в якій країни постійно прагнуть використовувати можливості цифровізації для отримання конкурентних переваг.

Процес диджит-трансформації створює як виклики, так і можливості для іноземних економік, оскільки вимагає інтеграції передових технологій та злиття фізичних і цифрових систем. Однією з ключових проблем цього є необхідність постійної мережевої взаємодії та адаптації до нових умов. Однак переваги диджит-трансформації значно переважають виклики, оскільки вона призводить до підвищення продуктивності, продажів і створення цінності. Деякі з викликів та можливостей такої трансформації включають: забезпечення кібербезпеки та захисту даних; подолання цифрового розриву та сприяння цифровій інклюзії; розвиток цифрової інфраструктури та нормативно-правової бази; сприяння розвитку цифрових навичок та інновацій серед бізнесу та робочої сили. Вирішуючи ці виклики та використовуючи можливості, іноземні економіки можуть застосовувати диджит-трансформацію для посилення своєї економічної безпеки та загального розвитку.

## **Теоретичні основи дослідження**

Спираючись на систематичну теоретичну базу диджит-трансформації, індекс цифрової готовності стає важливим інструментом для оцінки рівня цифровізації організації. Цей індекс, визнаний “загальним показником”, надає широкий огляд готовності організації та її постійної участі в процесах цифрової трансформації. У практичному застосуванні це може бути реалізовано за допомогою чотириступеневої моделі, яка ретельно аналізує мислення організації, орієнтована на цифрові технології, впровадження нею цифрових практик, розширення можливостей її талантів, а також наявність і використання інструментів доступу до даних та спільної роботи. Така модель не лише оцінює поточні можливості, а й допомагає визначити сфери, які потребують стратегічного втручання для прискорення цифрової трансформації [1]. Таким чином, ці інструменти слугують подвійній меті: вони пропонують вимірювання елементу диджит-трансформації і водночас є управлінським інструментом для організацій, який дає змогу порівнювати їхній прогрес і розробляти стратегію подальшого розвитку [2]. Незважаючи на ці недоліки, відповідний структурований підхід надає організаціям чіткий набір критеріїв для оцінки їхньої поточної цифрової готовності та визначення сфер для вдосконалення [3].

Цифрові інструменти також відіграли вирішальну роль в удосконаленні процесів прийняття військових рішень і стратегічного планування, дозволяючи військовим лідерам робити більш обґрунтований і ефективний вибір в різних оперативних сценаріях. Інтеграція цифрових додатків у процеси прийняття рішень сприяла більш повному розумінню обстановки на полі бою і наявних ресурсів, що в кінцевому підсумку призвело до більш ефективних і успішних військових операцій. До цифрових інструментів, які допомагають у прийнятті військових рішень та стратегічному плануванні, належать: інтелектуальні

інструменти планування, які надають дані і аналітику в режимі реального часу для оптимізації розподілу ресурсів і планування місій; цифрові двійники, які створюють віртуальні копії фізичних активів для прогнозованого обслуговування і оптимізації продуктивності; технології віртуальної і доповненої реальності, які дозволяють проводити реалістичні симуляції для тренувань і відпрацювання місій. Ці технології трансформували підхід військових лідерів до прийняття рішень і стратегічного планування, дозволивши їм більш ефективно адаптуватися до викликів сучасної війни.

### **Постановка проблеми**

Заглиблюючись у багатогранну концепцію диджит-трансформації, важливо визнати широту та глибину її визначень, які випливають з широкого спектру наукових праць та практичних висновків. Це комплексне дослідження висвітлює реальність того, що цифрова трансформація – це не статична концепція, а еволюціонуючий шлях, який характеризується безперервним навчанням та адаптацією [4]. Саме через цей ітеративний процес навчання – тестування, виявлення помилок і реконфігурації – організації можуть по-справжньому інтегрувати диджит-трансформацію у свою практику та за рахунок цього отримати прибуток. Більше того, вона виходить за рамки простого технологічного оновлення; охоплює ширший спектр змін у державній політиці, які мають вирішальне значення для сприяння інноваціям та надання державним організаціям можливості ефективно реагувати на суспільні виклики. Таким чином, диджит-трансформація – це одночасно і процес, і результат, який динамічно формується під впливом зовнішніх технологічних імперативів та складної мережі взаємовідносин із зацікавленими сторонами, що вимагає постійного коригування стратегій та операцій. Цей трансформаційний процес чітко простежується в еволюції європейської промисловості та структурах управління, де цифровізація переосмислює надання послуг, знання та створення цінності і спрямована на такі результати, як скорочення витрат, підвищення якості та посилення орієнтації на потреби громадян [5].

Отже, важливим кроком в аналізі впливу диджит-інновацій на бізнес-моделі є визначення ключових цифрових технологій, які сприяють зростанню прибутку. Вони дозволяють компаніям використовувати цифрові технології для збільшення своєї вартості, зниження витрат і стимулювання зростання. Деякі з ключових цифрових технологій, які здійснили революцію в різних галузях, включають штучний інтелект, аналітику великих даних, хмарні обчислення та “Інтернет речей”. Впровадження цих технологій призвело до зростання акціонерної вартості, про що свідчить той факт, що цифрові лідери створюють набагато більше акціонерної вартості, ніж відстаючі. Цифрова трансформація стала незамінною стратегією для компаній, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними та досягти фінансового успіху. Її вплив на бізнес проявляється в тому, що вона сприяє досягненню довгострокового успіху.

Однак, постає проблема щодо відсутності дослідження ступеня впливу саме диджиталізації на стан розвитку підприємств країн і, тому, щоб краще зрозуміти вплив диджит-технологій на бізнес-моделі, важливо дослідити бізнес-кейси підприємств, які успішно адаптувалися до цифрових технологій та завдяки цьому отримали додатковий прибуток.

### **Результати**

Авторами було здійснено акцент на варіативність понять “диджиталізації” (табл. 1) та наступний аналіз результатів розрахунку показника диджиталізації іноземних країн здійснено з урахуванням позиції авторів “Gartner”.

Таблиця 1 – Основні поняття “диджиталізації”, що використовуються

Джерело	Визначення
“Gartner”	це використання цифрових технологій для зміни бізнес-моделі та створення нових можливостей для отримання прибутку [6].
“Тиждень”	це процес переведення різноманітної інформації у всіх її формах — текстовій, звуковій, графічній — у цифровий формат, зрозумілий сучасним гаджетам [7].
“Termin.in.ua”	це процес перетворення інформації та послуг у цифровий формат, що включає в себе використання комп’ютерних технологій для збільшення ефективності, доступності та обміну даними [8].
“Scallium”	це оптимізація бізнесу шляхом впровадження IT-рішень та відповідного технічного устаткування [9].
Кіляр, О., Романів, А., Слотюк, А., & Мидло, Б.	це глибинне проникнення цифрових та інноваційних технологій до бізнес-процесів, господарства, комунікацій [10].
“SMM”	це процес впровадження цифрових технологій у всі аспекти бізнесу [11].

Показник диджиталізації (Д) країни можна визначити за наступною формулою:

$$D = \left( \frac{\left( \frac{KPP - П}{KPP} \cdot \frac{PP - П}{PP} \right)}{\frac{Pr - П}{Pr}} \right) \cdot 100, \text{ за умови } D \rightarrow \min,$$

де  $KPP - П$  – кількість нових підприємств, що використовували ЦТ та стали прибутковими (шт.);

$KPP$  – загальна кількість новостворених підприємств (шт.);

$PP - П$  – кількість працівників, що працюють на цих проектах (тис. ос.);

$PP$  – загальна кількість робочої сили (тис. ос.);

$Pr - П$  – прибуток від цих проектів (млн. дол.);

$Pr$  – загальний прибуток від новостворених підприємств (млн. дол.).

Крім того, процес диджит-трансформації також охоплює частину підприємств військово-промислових комплексів іноземних країн (рис. 1. – рис. 11).

“BAE Systems”, провідна британська багатонаціональна компанія в галузі озброєнь, безпеки та аерокосмічної промисловості, відіграє значну роль у розвитку цифрових технологій у військовому секторі **Великобританії**. Як великий гравець у цій галузі, “BAE Systems” співпрацює з такими компаніями, як “Microsoft”, для оснащення оборонних програм інноваційними хмарними технологіями [11]. Їхній підрозділ цифрової розвідки має великий досвід роботи в галузі оборони і національної безпеки, що дозволяє оборонним міністерствам і організаціям отримувати вигоду від їхнього досвіду. Ця цифрова трансформація призвела до впровадження більш розумних технологій у збройних силах США, і “BAE Systems” знаходиться в авангарді цих досягнень.

“Rolls-Royce”, ще одна відома компанія у військовому секторі Великобританії, зробила помітний внесок у військові технології. Як член “Team Tempest”, британського технологічного і оборонного партнерства, “Rolls-Royce” співпрацює з “BAE Systems”, “Leonardo”, “MBDA” і МО з метою надання передових технологій [12]. За останні роки компанія пережила значне зростання, а її річний прибуток збільшився приблизно на 45% завдяки операційним покращенням. “Rolls-Royce” також бере участь у виробництві різних військових технологій, таких як кораблі, системи протиракетної оборони та ракети, що використовуються військово-морським флотом.

“QinetiQ”, компанія, що базується на інформації, знаннях і технологіях, зробила значний вплив на військові дослідження і розробки у Великобританії. Маючи понад 8000

відданих співробітників, “QinetiQ” спеціалізується на науці і техніці, прагнучи захистити життя і забезпечити життєво важливі інтереси своїх клієнтів. МО підписало 10-річну угоду про галузеве партнерство з очолюваною “QinetiQ” командою “Team Pegasus” на суму 80 млн. фт., що підвищує здатність країни забезпечувати своїх військових необхідними ресурсами та інноваціями. Незважаючи на отримання значних доходів, “QinetiQ” сплачує лише 14,35% власних витрат на дослідження і розробки, що підкреслює важливість державної підтримки у подальшому розвитку військових технологій.

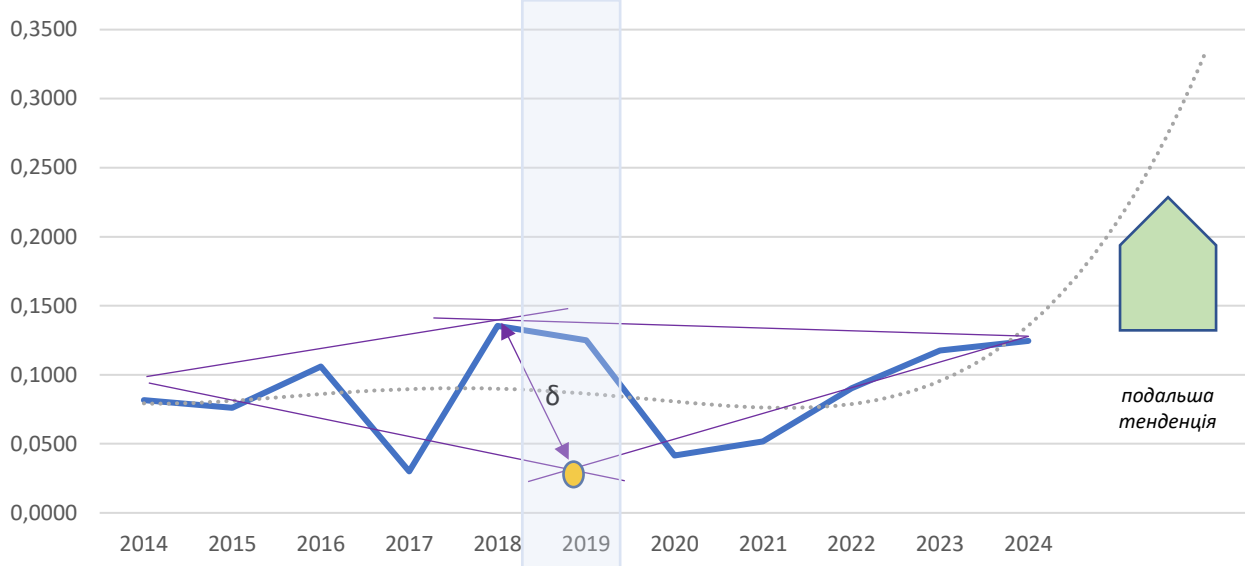


Рисунок 1 – Показники диджиталізації Великобританії за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

В останні роки **канадський** військовий сектор зазнає значної цифрової трансформації, а уряд все більше інвестує в передові технології для посилення своїх можливостей та операцій. В результаті цієї зміни кілька компаній отримали вигоду від інтеграції цифрових технологій у канадському військовому секторі, надаючи інноваційні рішення та послуги, які підтримують цілі цифрової трансформації ЗС Канади.

Серед провідних компаній, які отримують вигоду від цифрової трансформації канадського військового сектору, є ті, які отримали вигідні контракти від уряду Канади. В одному випадку уряд уклав чотири контракти з різними компаніями на загальну суму 1,68 млрд. дол. (з урахуванням податків) [13]. Однією з таких компаній є “General Dynamics Mission Systems-Canada”, яка отримала цю нагороду в рамках спільного підприємства з двома провідними галузевими партнерами, “Thales Canada” і “KWESST Micro Systems”. Ці компанії зробили значний внесок у цифрову трансформацію канадського військового сектору, надаючи передові технології та рішення, які забезпечують цифрову підтримку операцій, використовують можливості для інновацій та сприяють оптимізації бюджетів.

Очікується, що з розгортанням Цифрової стратегії канадської армії все більше компаній скористаються можливістю розробити і впровадити цифрові рішення, які перетворюють армію на інноваційну організацію, керовану даними. Крім того, галузеві експерти вважають, що аерокосмічні та оборонні компанії повинні впроваджувати нові технології та інновації, щоб допомогти впоратися з майбутніми викликами і скористатися можливостями зростання [14].

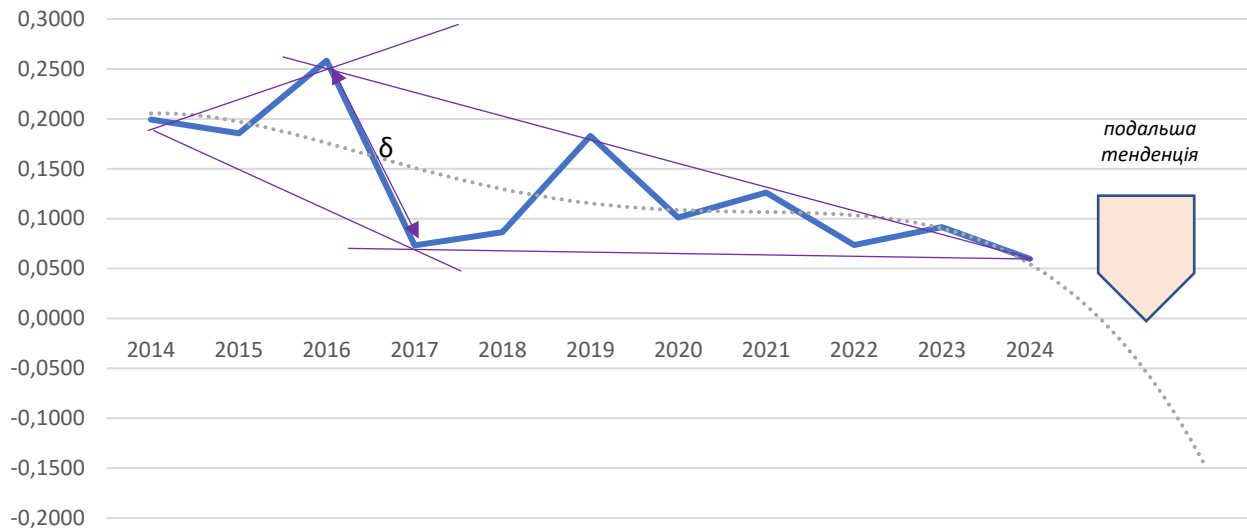


Рисунок 2 – Показники диджиталізації Канади за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

Іноземні компанії відіграють значну роль у розвитку військової цифровізації **Китаю**, часто надаючи передові технології та досвід, які можуть бути недоступними всередині країни [15]. Хоча експорт високотехнологічних американських чіпів не є незаконним у Китаї, влада США намагається закрити лазівки в експортних обмеженнях і обмежити доступ до цих критично важливих компонентів для китайських військових підрозділів. Незважаючи на ці зусилля, кілька іноземних компаній продовжують отримувати прибуток від військового сектору Китаю: інвестиції від “GGV Capital”, “GSR Ventures”, “Qualcomm Ventures”, “Sequoia Capital China” і “Walden International” склали понад 1,9 млрд. дол. Ці інвестиції підкреслюють глобальну зацікавленість в отриманні вигоди від зростаючої цифровізації військової сфери.

Вітчизняні компанії також отримують вигоду від зростання цифрових технологій у військовому секторі Китаю: кілька фірм створюють бойові підрозділи і інвестують в передові технології для підтримки військових амбіцій країни [16]. Такі компанії, як “AVIC Aviation High-Tech Company Limited” (“AVIC Aviation Hi-Tech”) і “China Construction Technology Co. Ltd.” (“CCTC”), відіграють важливу роль у розвитку та інтеграції цифрових технологій у китайську армію. Оскільки Китай продовжує розвивати штучний інтелект, квантову механіку і напівпровідникові технології, вітчизняні компанії готові розширювати відповідні ринки збуту і ще більше зміцнювати свої позиції в якості ключових гравців у сфері військової диджиталізації.



Рисунок 3 – Показники диджиталізації Китаю за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

У **латвійському** військовому секторі спостерігається значне посилення співпраці між урядом і приватними компаніями, що призвело до значного прогресу в галузі цифрових технологій. У 2019 році уряд Латвії затвердив звіт про співпрацю з військовою промисловістю країни, в якому викладено стратегію сприяння використанню цифрових технологій у виробничому секторі [17]. Ця співпраця призвела до партнерства з міжнародними організаціями, такими як Інноваційний відділ Командування НАТО з питань трансформації, де проводяться спільні випробування і технологічні заходи.

У латвійському військовому секторі було впроваджено кілька інноваційних цифрових технологій з багатообіцяючими результатами. Наприклад, латвійські компанії розробляють технології 5G для застосування в інтелектуальній мобільності, медицині і військовому виробництві. Помітним досягненням стало успішне випробування 5G, проведене на військовій базі в Адажі, яке продемонструвало відданість справі та досвід технічних експертів і солдатів, залучених до експерименту. Незважаючи на такі проблеми, як низький рівень володіння ІКТ та обмежений управлінський потенціал, що перешкоджають повному використанню цифрових технологій, Латвія продемонструвала значний прогрес у впровадженні цифрових інновацій та стимулюванні економічного зростання. Крім того, цифрова економіка та ІТ-сектор Латвії в останні роки демонструють зростання, а економіка країни зростає все швидшими темпами. Хоча Латвія посідає 17 місце з 27 країн-членів ЄС в Індексі цифрової економіки та суспільства 2022 року і має найповільніший індекс зростання [18], значних успіхів було досягнуто у сфері стартапів та венчурного капіталу країни, про що свідчить комплексний звіт “Vestbee” про інвестиції венчурного капіталу в Латвії з 2014 по 2023 роки.

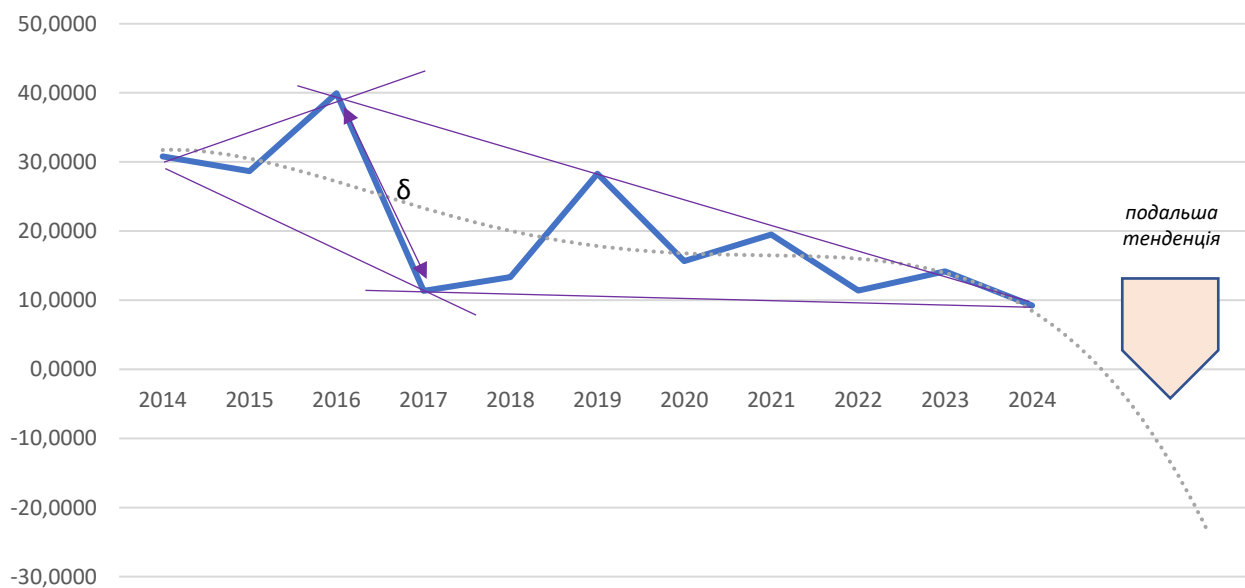


Рисунок 4 – Показники диджиталізації Латвії за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

Цифрова трансформація **литовського** військового сектору є результатом загальної оборонної політики країни, яка підкреслює загальнодержавний і загальносуспільний підхід. Ця трансформація призвела до інтеграції цифрових технологій, таких як штучний інтелект (ШІ), біотехнології та лазерні технології, в різні аспекти військової діяльності. Ці досягнення не лише модернізували литовську армію, але й забезпечили економічні вигоди місцевим компаніям. Впровадження цифрових технологій стало ключовим фактором економічної модернізації та процвітання, що призвело до підвищення продуктивності та зростання в усіх галузях промисловості.

Провідними компаніями у розробці та впровадженні цифрових технологій у військовому секторі Литви є “NT Service”, “Brolis Semiconductors”, “RSI Europe” і “DMEXS” [19]. Ці компанії спеціалізуються в різних галузях, таких як ШІ, біотехнології та лазерні технології, і тісно співпрацюють з провідними литовськими технологічними університетами. Крім того, великі компанії в галузі ШІ, такі як “Lockheed Martin Corporation” “Raytheon Technologies Corporation” і “Northrop Grumman”, також відіграють значну роль у цифровізації.

Ключові партнерства та співпраця між компаніями та литовськими військовими відіграли важливу роль у розвитку інновацій та зміцненні обороноздатності країни. Наприклад, компанія “Palantir Technologies Inc.”, що спеціалізується на програмному забезпеченні і послугах з аналізу великих даних, уклала стратегічне партнерство з МО [7]. Крім того, консорціум “EDIH L”, що складається з 15 партнерів, включаючи Центр компетенцій, Центр цифрових інновацій, технологічні кластери і підприємства, був створений для сприяння інноваціям і співпраці в оборонній промисловості Литви [20]. Такі партнерства підтримуються ключовими зацікавленими сторонами, які закликають до підвищення рівня співпраці між різними секторами для посилення обороноздатності країни.

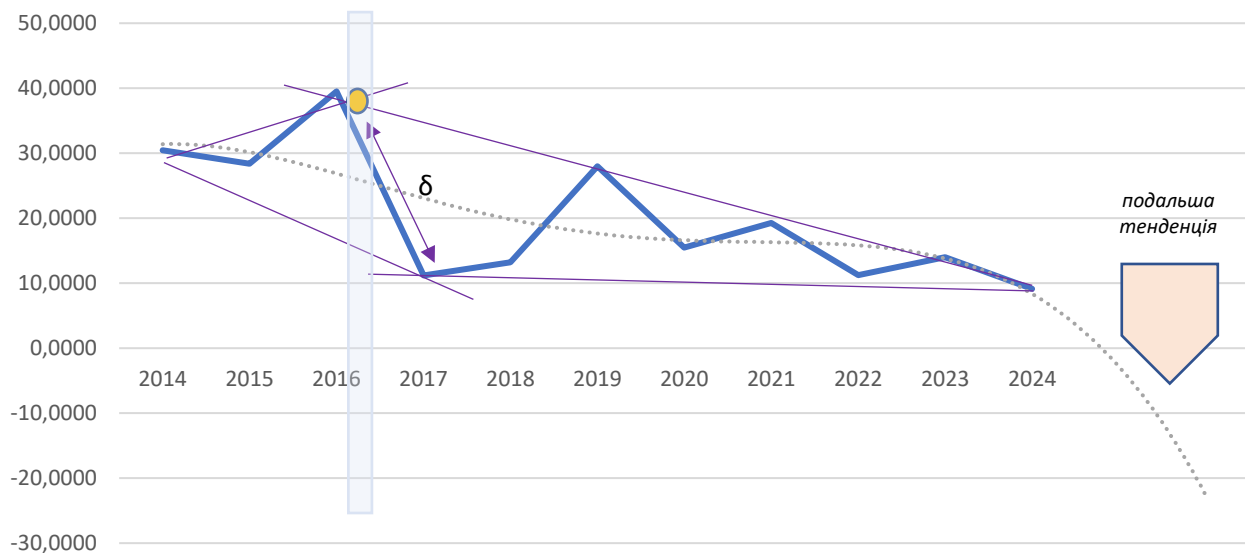


Рисунок 5 – Показники диджиталізації Литви за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

Кілька великих гравців отримують прибуток від використання цифрових технологій у **німецькому** військовому секторі. Деякі з провідних оборонних компаній, що працюють у Німеччині, включають “Deutsche Telekom AG”, “Siemens AG”, “ThyssenKrupp AG”, “ZF Friedrichshafen AG”, “SAP SE” і “Dassault” [21]. Ці компанії відомі своїми досягненнями в галузі технологій і виробництва, що дозволяє Німеччині бути одним з найбільших і найбільш технологічно розвинених оборонних секторів у світі. Крім того, німецька компанія “Helsing”, що займається оборонними технологіями, залучила 209 млн. євро фінансування і назвала шведську оборонну компанію “Saab AB” своїм партнером.

Інновації в цифрових технологіях трансформують німецький військовий сектор і бізнес-модель оборонної промисловості. “Hensoldt”, німецький виробник оборонної електроніки, розглядає ШІ та аналітику як сфери зі значними інвестиційними можливостями. Тим часом “Microsoft” інвестує 3,2 млрд. євро у Німеччину протягом наступних двох років, в першу чергу зосереджуючись на ШІ. Ці досягнення не лише роблять сектор більш конкурентоспроможним, але й знижують бар'єри для нових ринків і галузей, дозволяючи технологічним компаніям скористатися новими можливостями.

Вплив цифрових технологій на німецьку військову промисловість є значним. У 2022 році цей сектор посів шосте місце в експорті озброєнь, поступившись США, Франції, Росії, Китаю та Італії [22]. Стрімкий попит на передові оборонні технології трансформував бізнес-модель галузі, дозволивши виробникам зосередитися на більш прибуткових підприємствах. Спритність та інновації є життєво важливими для німецьких оборонних компаній, щоб зберегти конкурентну перевагу на світовому ринку. Однак швидкі темпи цифрових інновацій також становлять виклик для компаній, які не можуть швидко адаптуватися, оскільки вони можуть зіткнутися з труднощами у виживанні в цій висококонкурентній галузі.

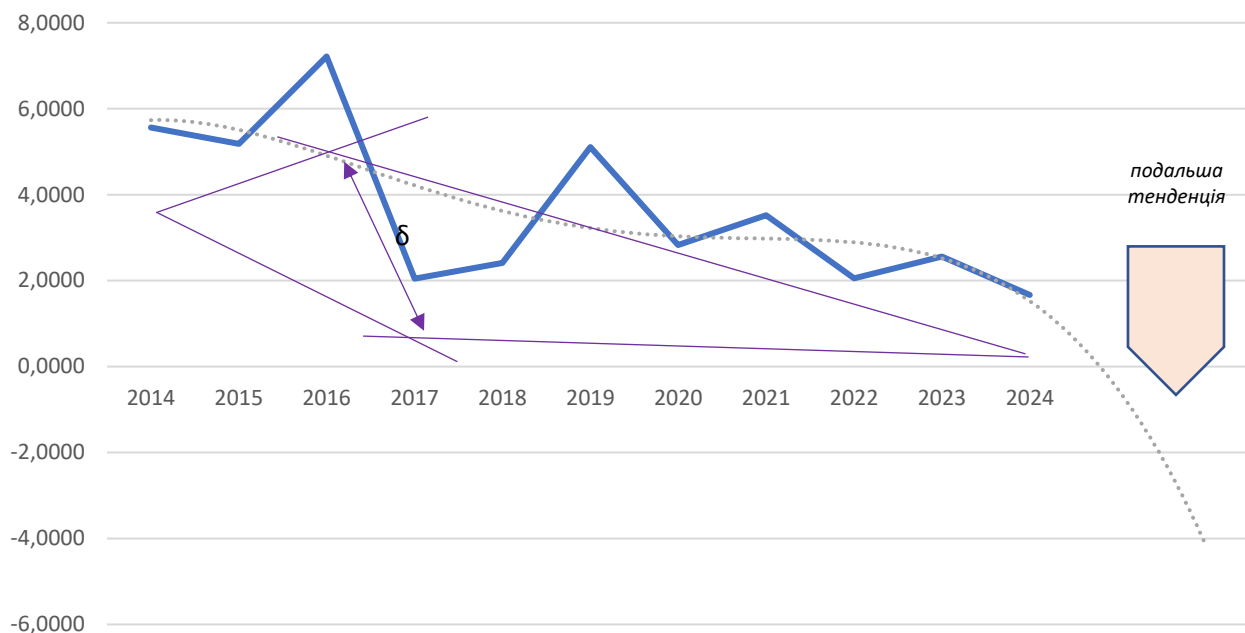


Рисунок 6 – Показники диджиталізації Німеччини за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

**Норвезький** військовий сектор переживає значну цифрову трансформацію для посилення своїх можливостей і збереження конкурентних переваг у глобальному оборонному ландшафті. Ці зміни зумовлені зростаючою залежністю від передових технологій та необхідністю підвищення ефективності та оперативної сумісності ЗС. В результаті, за прогнозами, оборонний бюджет Норвегії досягне 7,6 млрд. дол. у 2024 році з темпами зростання понад 4% протягом наступних п'яти років [23]. Таке збільшення інвестицій створило можливості для компаній, що спеціалізуються на розробці та впровадженні цифрових технологій, як на внутрішньому, так і на міжнародному рівні.

Кілька ключових гравців стали основними учасниками процесу цифровізації норвезького військового сектору, використовуючи свій досвід у різних технологічних галузях для підтримки військових операцій і проектів. Наприклад, "Andøya Space", аерокосмічна компанія зі штаб-квартирою на острові Андойя на півночі Норвегії, надає широкий спектр послуг в галузі науки і техніки для оборонного сектору. Крім того, норвезький ринок складається з приблизно 40 державних і приватних компаній, які розробляють широкий спектр рішень, таких як системи супутникового зв'язку і передові технології матеріалів, спеціально призначених для військового використання. Багато з цих інноваційних фірм також прагнуть розширити свою присутність на міжнародних оборонних ринках, в тому числі в США, за допомогою таких технологічних центрів, як "Силіконова долина" [24].

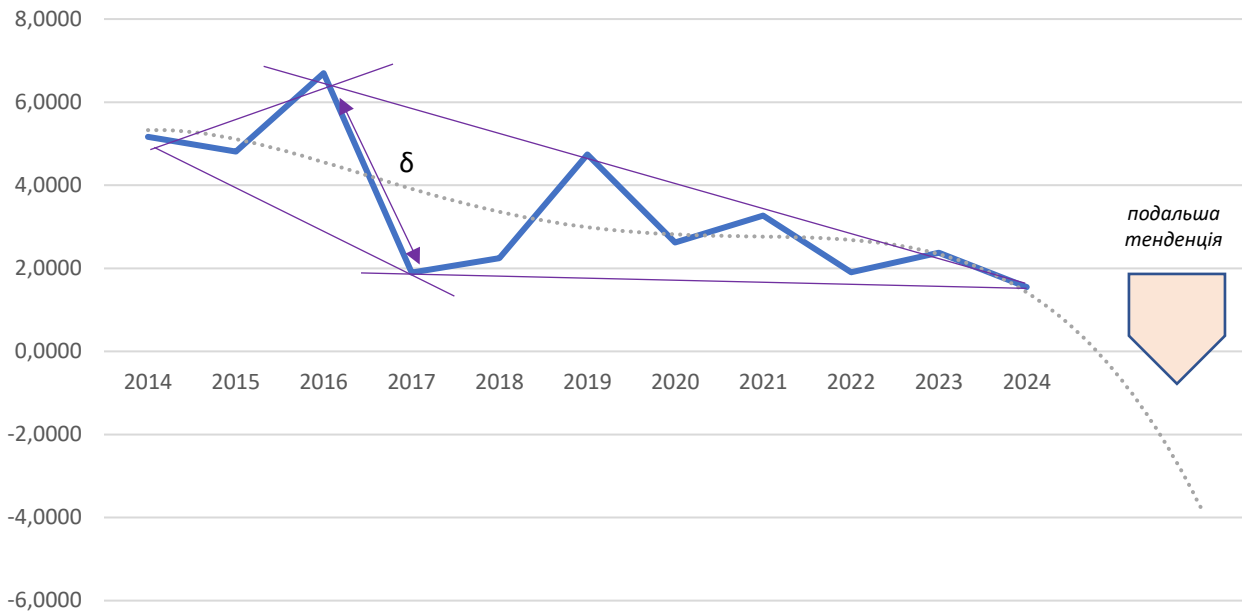


Рисунок 7 – Показники диджиталізації Норвегії за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

Багато **польських** оборонних компаній регулярно шукають можливості для укладення угод про співпрацю або створення спільних підприємств з іноземними оборонними компаніями, що створює сприятливе середовище для інноваційних цифрових рішень. Деякі з провідних оборонних компаній Польщі включають “Asseco Poland SA”, “Introl SA”, “Elektrobudowa SA”, “Elektrotim SA”, “Lubawa S.A. Qumak SA” і “Quantum software SA” [25]. Ці компанії, разом з десятками інших, запропонували свої проривні рішення, а також нові і проривні технології, що сприяло впровадженню цифрових технологій у польському військовому секторі.

Ключові цифрові технології, впроваджені цими компаніями у польському військовому секторі, охоплюють різні сфери застосування і галузі. Наприклад, на ринку військових стелс-матеріалів спостерігається значне зростання, яке стимулюється технологічним прогресом і зростаючим попитом на передові оборонні рішення; “GovTech Poland” координує стратегію цифрового розвитку та технологічні розробки для державного сектору, а окремі міністерства контролюють впровадження відповідних технологій; у 2023 році мобільні рішення були найбільш широко розгорнуті в польських технологічних, інформаційних, медіа та комунікаційних компаніях; цифрові рішення застосовуються в таких секторах, як банківська справа та фінанси, сільське господарство та виробництво продуктів харчування, а також енергетика.

Численні компанії досягли успіху завдяки впровадженню цифрових технологій у польському військовому секторі. Наприклад, IT-ринок нині становить 3,3 % польського ВВП і, як очікується, досягне 3,5 % у 2024 році [26]. Державні витрати на пріоритети цифрового розвитку, такі як кібербезпека, освіта, електронна охорона здоров'я та інфраструктура, сприяли зростанню та успіху цих компаній. Крім того, співпраця з “PGZ” стала ключем до успіху для багатьох іноземних оборонних фірм, які вийшли на польський ринок, а американські компанії заохочуються до об'єднання з польськими колегами.

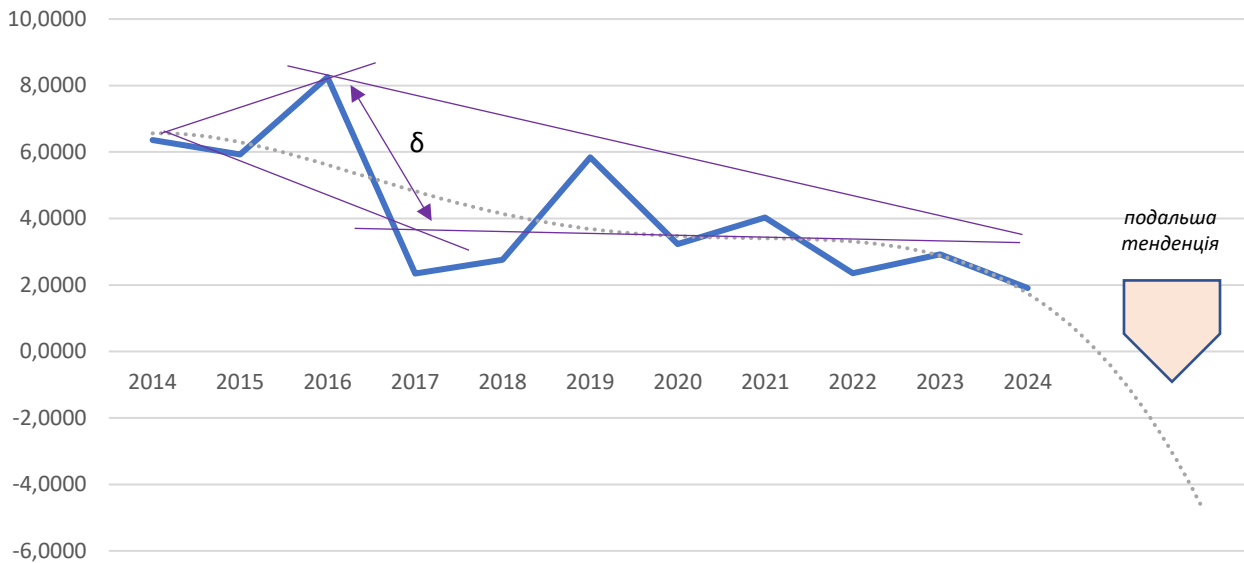


Рисунок 8 – Показники диджиталізації Польщі за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

“Lockheed Martin” є основним гравцем на ринку військових цифрових технологій **США**, причому значна частина його продажів припадає на підрозділ авіації [27]. Однак підрозділ “Ракети та управління вогнем” є найбільш швидкозростаючим джерелом доходу, що демонструє зростаючу роль компанії в галузі цифрових технологій для військових. У 2021 році на уряд США припадало майже 70% доходів компанії, а “Lockheed Martin” відповідав за 28% оборонних контрактів американських військових.

Ще однією значною компанією на ринку військових цифрових технологій США є “Northrop Grumman”, яка повідомила про загальний дохід у розмірі 25,80 млрд. дол. у 2020 році, що робить її четвертим за величиною американським військовим оборонним підрядником. “Northrop Grumman” працює над численними військовими програмами, включаючи обробку даних і моделювання бойових дій, які значною мірою покладаються на цифрові технології[7]. Компанія також відіграє важливу роль у ракетному двигунобудуванні США, будучи одним з двох основних виробників ракетних двигунів поряд з “L3Harris Technologies”. “Raytheon Technologies” – ще одна впливова компанія в секторі військових цифрових технологій США, з чистими продажами 67,1 млрд. дол. і скоригованим прибутком на акцію 4,78 млрд. дол. у 2022 році [28].

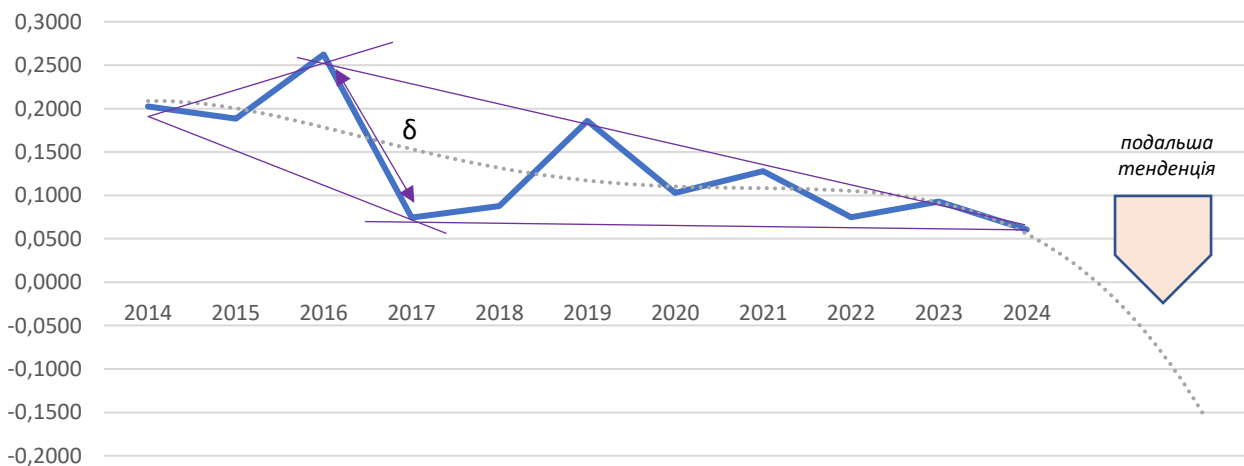


Рисунок 9 – Показники диджиталізації США за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

В останні роки **угорський** військовий сектор зазнає значної цифрової трансформації, причому уряд приділяє особливу увагу сектору інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Ця цифрова трансформація призвела до модернізації ЗС Угорщини, сприяючи пожеввленню національної оборонної промисловості та створенню нових робочих місць. Деякі ключові сфери диджиталізації включають: цифрові військові системи, які покращують ситуаційну обізнаність солдатів та їхні комунікаційні можливості; високотехнологічне обладнання, таке як безпілотні літальні апарати (БПЛА), які забезпечують розширені можливості спостереження і розвідки; передові розробки програмного забезпечення, життєво необхідні для експлуатації та обслуговування військових систем і платформ [29].

Кілька ключових гравців галузі роблять свій внесок у розвиток угорського військового сектору через розробку та впровадження цифрових технологій. Угорська “4iG Group” і німецька “Rheinmetall” створили спільне підприємство для участі в цифровізації угорських ЗС, зосередившись на розробці цифрових систем для солдатів та інших інноваційних цифрових рішень [30]. Крім того, “Embraer” і “Aeroplex” підписали Меморандум про взаєморозуміння (MoU) про співпрацю в рамках проекту, спрямованого на кваліфікацію “Aeroplex” як авторизованого постачальника послуг для військових літаків “Embraer”. Нарешті, консалтингові послуги “Аксенчер” в аерокосмічній та оборонній галузях співпрацюють з компаніями цього сектору з метою використання цифрових технологій, вдосконалення операцій та отримання нових джерел доходу. Ці лідери галузі відіграють ключову роль у просуванні цифрової трансформації угорського військового сектору, що веде до збільшення прибутків і можливостей для зростання.

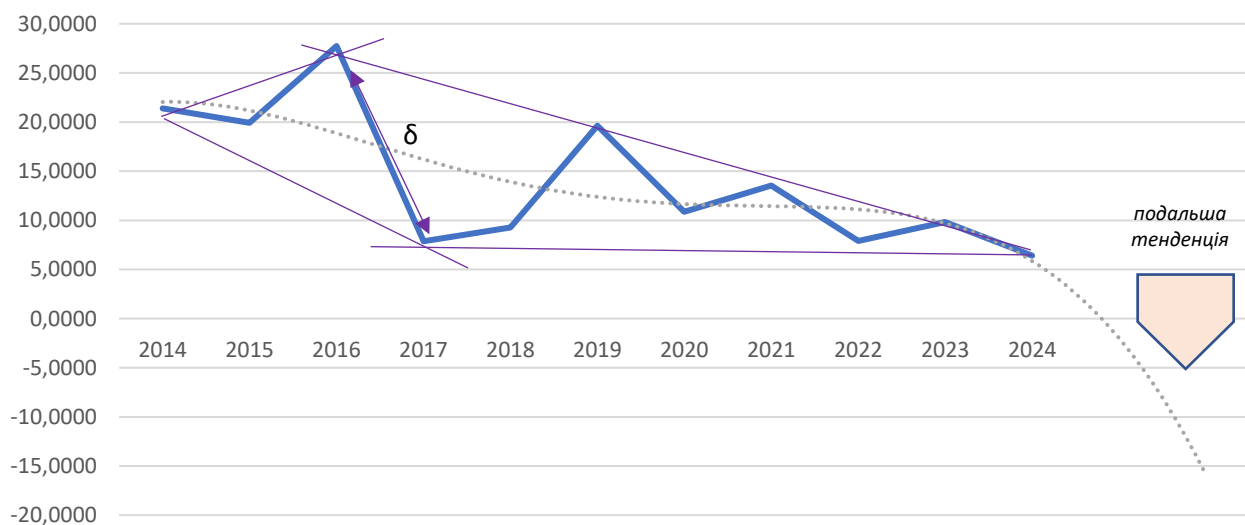


Рисунок 10 – Показники диджиталізації Угорщини за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

Останніми роками **швейцарський** військовий сектор зазнає значної трансформації, де все більше уваги приділяється цифровим технологіям для посилення його можливостей та ефективності. Деякі ключові цифрові технології, які були впроваджені у швейцарському військовому секторі, включають технологію безпілотників для розвідувальних і пошуково-рятувальних місій [31], передові засоби зв'язку та аналітику даних для покращення прийняття рішень. Швейцарська армія також запровадила суворі правила щодо використання додатків для обміну миттєвими повідомленнями, таких як “WhatsApp”, “Signal” і “Telegram”, військовослужбовцями, які перебувають на службі, для забезпечення безпечних каналів

зв'язку. Ці цифрові інновації не лише посилюють можливості швейцарських військових, але й дозволяють їм адаптуватися до нових загроз і викликів у світі, що швидко змінюється.

Кілька великих компаній відіграли вирішальну роль у цифровій трансформації швейцарського військового сектору, сприяючи підвищенню його спроможностей і ефективності. Серед провідних оборонних компаній, що працюють у Швейцарії: “ABB Ltd”, “TE Connectivity Ltd”, “STMicroelectronics NV”, “Garmin Ltd” і “Astrocast SA” [32]. Крім того, у швейцарському військовому секторі з'являється низка інноваційних стартапів, таких як “Neuralworks Technologies”, “nomos system AG”, “embotech AG” і “Swiss Security”. Ці компанії відіграють важливу роль у розробці передових технологій і рішень для ЗС Швейцарії, що дозволяє їм підтримувати конкурентну перевагу на міжнародній арені.

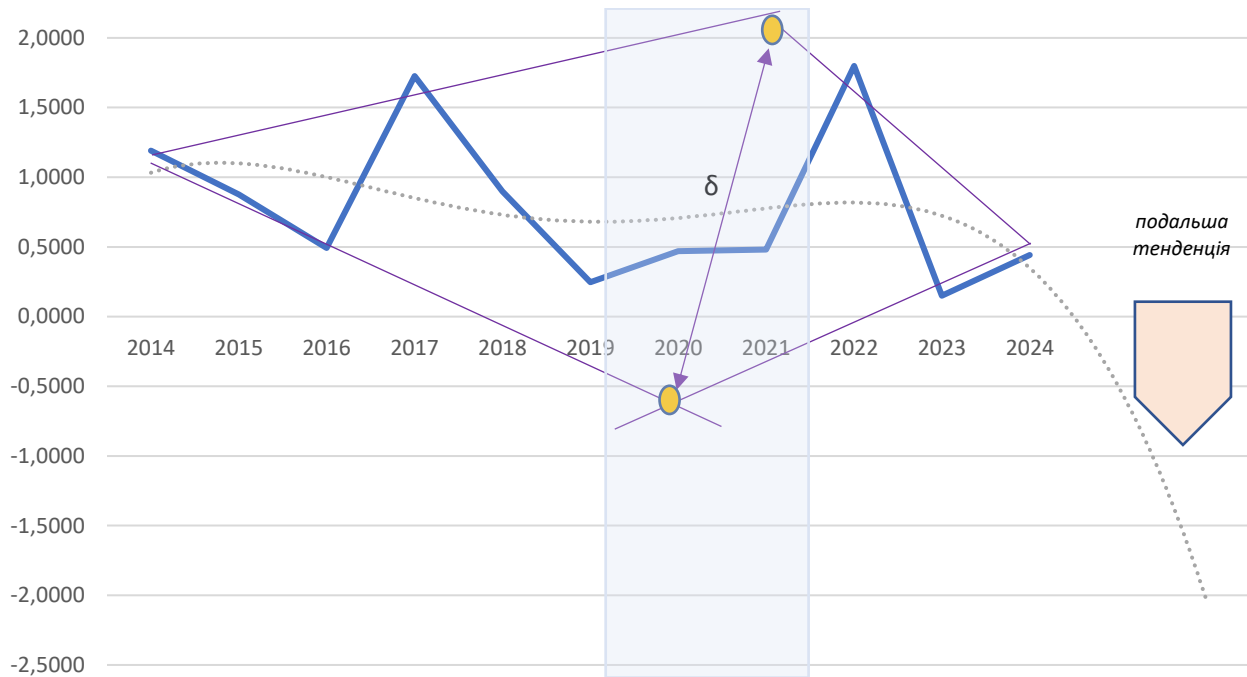


Рисунок 11 – Показники диджиталізації Швейцарії за 2014-2024 роки, з можливим напрямом тенденції на 2025-2026 роки (розраховано авторами)

Отже, на рисунку 12 наведені показники диджиталізації досліджуваних країн. Треба зазначити, що під час визначення зв'язків за допомогою коефіцієнта кореляції знаків Фехнера не було підтверджено відповідну статистичну наявність зв'язків між наступними показниками: “Кількість нових підприємств, що використовували ЦТ та стали прибутковими” та “Кількість підприємств на ринку”, “Кількість працівників, що працюють на цих проєктах” та “Кількість робочої сили”, “Прибуток від цих проєктів” та “Загальний прибуток підприємств” у двох країн: Литві та Латвії. Нажаль у цих державах процес диджиталізації суттєво не впливає на розвиток економіки.

Довжина відрізка  $\delta$  є свідченням швидкості проведення змін диджит-трансформації в середині країни, найбурхливіші відповідні зміни відбувалися у Китаї (рис. 3) з 2018 по 2023 роки та у Швейцарії (рис. 11) у 2020-2021 роках.

Отже, найкращий показник диджиталізації (відповідно до умови  $D \rightarrow \min$ ) наведені на рисунку 12 та 13: 1 – у Китаї, 2 – Великобританії, 3 – США, 4 – Канаді та 5 – Швейцарії.

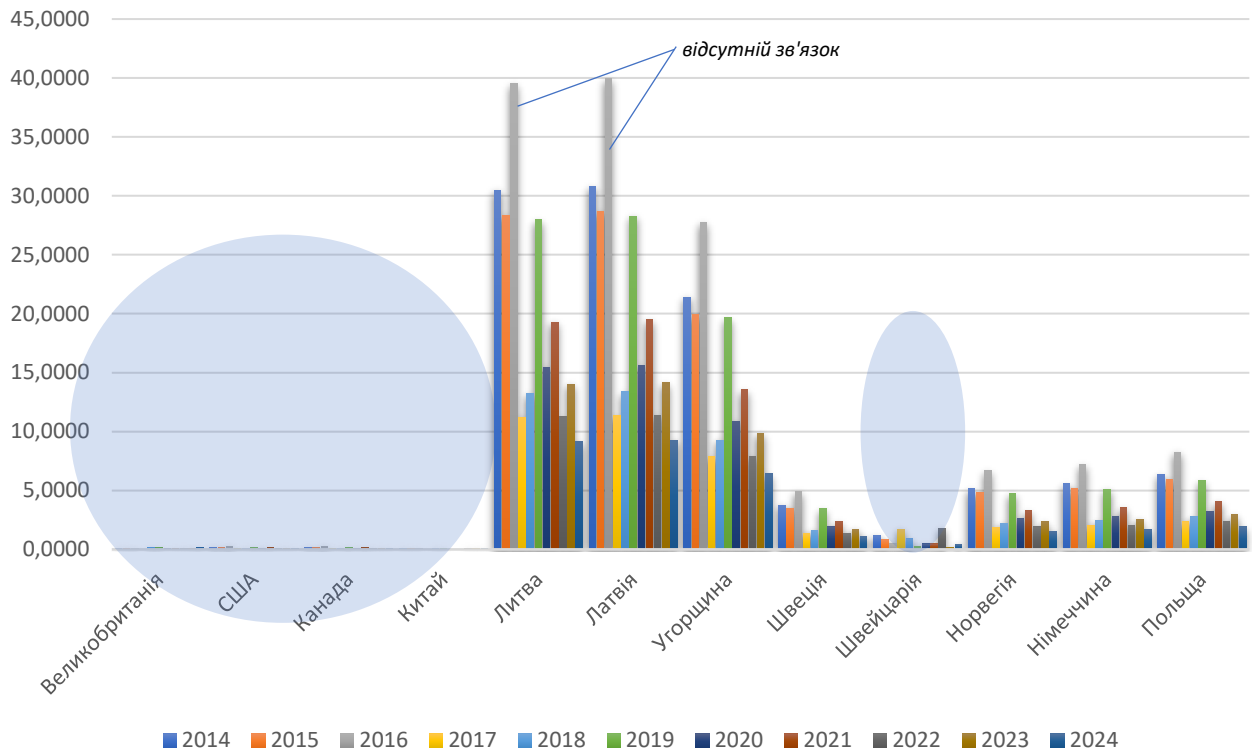


Рисунок 12 – Показник диджиталізації досліджуваних країн за 2014-2024 роки (розраховано авторами)

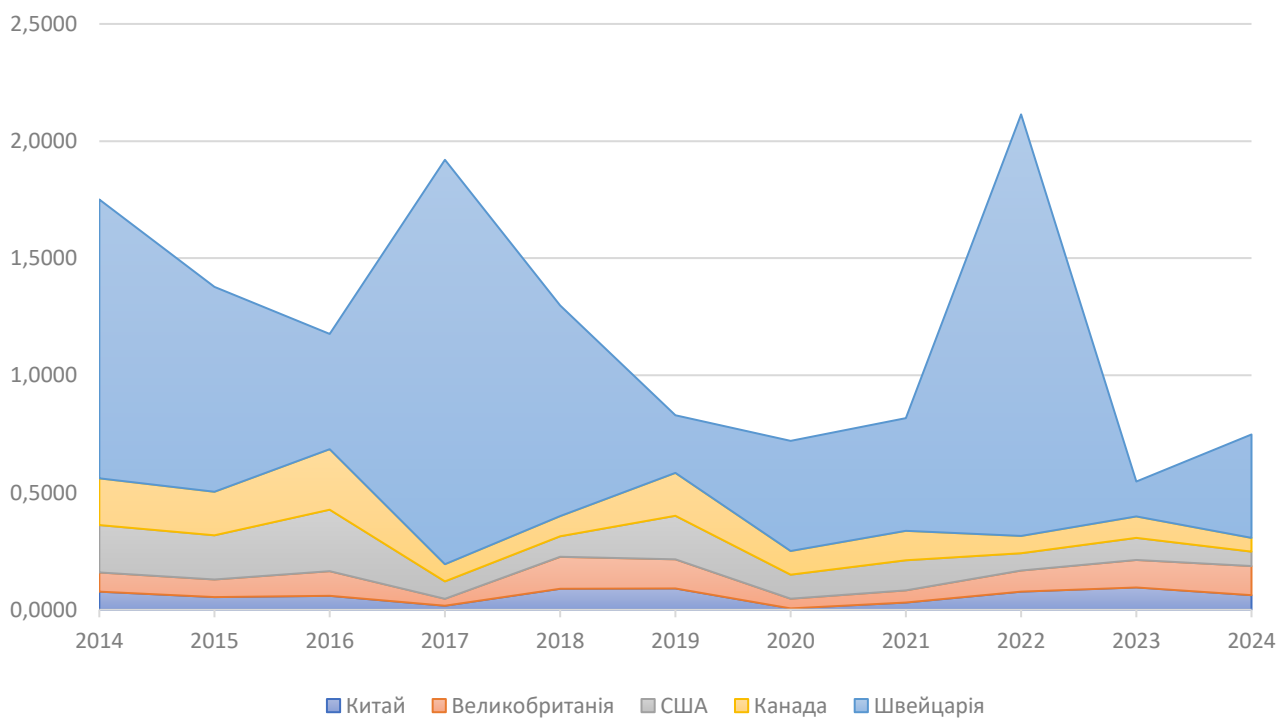


Рисунок 13 – Найкращий показник диджиталізації Китаю, Великобританії, США, Канади та Швейцарії за 2014-2024 роки (розраховано авторами)

Що є свідченням використання диджит-трансформації у розвитку секторів власних економік та підтверджує наявний потенціал до створення позитивного довгострокового ефекту у цьому напрямку.

## **Висновки**

Осмилення важливості диджит-трансформації країною є основою її стратегії довгострокового розвитку. Сьогодні підвищення рівня диджиталізації є обов'язковим етапом розвитку економіки та цифрового прогресу, що є невід'ємною частиною глобалізаційних процесів. Тому, у даній роботі наведено один із варіантів розрахунку показника диджиталізації країн та визначено його значення до 2024 року включно.

Аналіз його тенденцій дав можливість визначити часові рамки диджит-трансформації відповідних країн, а саме: Великобританії (2018-2019 роки), Канади, Латвії, Німеччини, Норвегії, Польщі, США, Угорщині (2016-2017 роки), Китаю (2018-2023 роки), Литви (2015-2017 роки) та Швейцарії (2020-2021 роки). Цікавим є те, що є потенційні можливості до нинішнього продовження процесу диджит-трансформації у Китаї, як передового центру цифрових технологій серед досліджуваних країн є найвищими. Однак, під час оцінювання наявності зв'язків за допомогою коефіцієнта кореляції знаків Фехнера не було підтверджено відповідну статистичну наявність між наступними показниками: “Кількість нових підприємств, що використовували ЦТ та стали прибутковими” та “Кількість підприємств на ринку”, “Кількість працівників, що працюють на цих проєктах” та “Кількість робочої сили”, “Прибуток від цих проєктів” та “Загальний прибуток підприємств” у таких країнах як Литва та Латвія. Що є свідченням “застарілості” цифрового розвитку цих країн серед досліджуваного ряду.

Аналіз стану показника диджиталізації є основою оцінювання сучасного потенціалу до розвитку економік, здатності їх конкурентоздатності на світовому ринку товарів та послуг. Тому, є доцільним вивчати позитивні аспекти впровадження цифрових технологій для зміни бізнес-моделей у всіх секторах національного господарства (в тому числі й в розрізі підприємств оборонно-промислових комплексів) та їх можливостей для отримання прибутку. Тому, автори цієї роботи вважають, що дане дослідження є першим кроком у обґрунтуванні показників індивідуальної диджиталізації та поштовхом для дослідників врахувати диджит-трансформацію у прогнозах довгострокового розвитку країн.

## **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## **Список використаних джерел**

1. Agostino, D., & Costantini, C. (2021). A measurement framework for assessing the digital transformation of cultural institutions: the Italian case. *Meditari Accountancy Research*. <https://doi.org/10.1108/medar-02-2021-1207>
2. Thordsen, T., Murawski, M., & Bick, M. (2020). How to Measure Digitalization? A Critical Evaluation of Digital Maturity Models. У *Lecture Notes in Computer Science* (с. 358–369). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_30)
3. Gurov, O. N., & Petrunina, M. A. (2020). Digital transformation: human measurement. *Humanities Bulletin of BMSTU*, (82). <https://doi.org/10.18698/2306-8477-2020-2-654>
4. Larionov, V. G., Sheremetyeva, E., & Barinova, E. (2019). Transformation of terminology, competences and knowledge in digital economy. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*, 2019(4), 21–28. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2019-4-21-28>
5. Mariani, I., & Bianchi, I. (2023). Conceptualising Digital Transformation in Cities: A Multi-Dimensional Framework for the Analysis of Public Sector Innovation. *Sustainability*, 15(11), 8741.

<https://doi.org/10.3390/su15118741>

6. Що таке диджиталізація та які переваги вона надає? (2018). URL: <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-didzhitalizacija-ta-jaki-perevagi-vona-nadae-biznesu>
7. Диджиталізація: електронне врядування та послуги. (2019). URL: <http://week.dp.gov.ua/osvitnia-prohrama/pislya91/digitalizaciya-v-ukraini>
8. Сучасний словник термінів. (2009). URL: <https://termin.in.ua/tsyfrovizatsiia-didzhitalizatsiia>
9. Диджиталізація – спосіб ведення бізнесу. (2010). URL: <https://ua.scallium.pro/what-is-digital>
10. Кіляр, О., Романів, А., Слотюк, А., & Мидло, Б. (2021). Діджиталізація, як інструмент управління підприємством. Електронне наукове фахове видання. Соціально-економічні проблеми і держава, (2 (25)), 715-721.
11. How digital defence can create winning advantage. (2021). URL: <https://www.baesystems.com/en/digital/feature/how-digital-defence-can-create-winning-advantage>
12. Frohlich, T., Byrnes H. (2019). 20 Companies Profiting the Most From War. URL: <https://247wallst.com/special-report/2019/12/29/20-companies-profiting-the-most-from-war-3>
13. Canadian Armed Forces Digital Campaign Plan. (2023). URL: <https://www.canada.ca/en/department-national-defence/corporate/reports-publications/canadian-armed-forces-digital-campaign-plan.html>
14. Shade, L. R. (2019). Canadian Digital and Data Strategy. Canadian Journal of Communication, 44(2). <https://doi.org/10.22230/cjc.2019v44n2a3601>
15. Military and Security Developments Involving the People's. (2023). URL: <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/-1/1/2023-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF>
16. He, L. (2024). Major companies in China are setting up their own. URL: <https://www.cnn.com/2024/02/21/business/china-corporate-militias-resurgence-int-hnk/index.html>
17. Andžāns, M. (2023). Latvia's Military Industry Marks its First Decade. URL: <https://www.fpri.org/article/2023/05/latvias-military-industry-marks-its-first-decade>
18. Latvia in the digital transformation: Opportunities and challenges. (2021). У OECD Reviews of Digital Transformation. OECD. <https://doi.org/10.1787/e341ffed-en>
19. Lithuania's Total Defense Review. (2023). URL: <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/3323902/lithuanias-total-defense-review>
20. 2023 Investment Climate Statements: Lithuania. (2023). URL: <https://www.state.gov/reports/2023-investment-climate-statements/lithuania>
21. Defence industry's business model transformed by war. (2023). URL: <https://www.ft.com/content/d63f7298-f6e8-4b1d-95e1-92437747d67e>
22. Gady, F. (2024). German Defense Companies Could Be Europe's Arsenal. URL: <https://foreignpolicy.com/2023/07/06/germany-bundeswehr-defense-industry-zeitenwende-weapons-arms-exports-rheinmetall-leopard-tanks-drones>
23. Bernhardt, H. B. (2022). Digital Transformation in NAV IT 2016–2020: Key Factors for the Journey of Change. У Digital Transformation in Norwegian Enterprises (с. 115–134). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-05276-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05276-7_7)
24. Norway Defense Market Size, Trends, Budget Allocation. (2023). URL: <https://www.globaldata.com/store/report/norway-defense-market-analysis>
25. Bereza, J. (2024). Poland – Digital Technologies. URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/poland-digital-technologies>
26. Fernandes, E. (2024). Military Stealth Materials Market Report: 2031 Data. URL:

- [https://www.linkedin.com/pulse/military-stealth-materials-market-report-2031-data-lkxpf?trk=article-ssr-frontend-pulse\\_more-articles\\_related-content-card](https://www.linkedin.com/pulse/military-stealth-materials-market-report-2031-data-lkxpf?trk=article-ssr-frontend-pulse_more-articles_related-content-card)
27. Raytheon, M. (2023). Congress' War Profiteers. URL: <https://www.businessinsider.com/congress-war-profiteers-stock-lockheed-martin-raytheon-investment-2022-3>
28. Law, M. (2023). Top 10 military technology companies putting AI into action. URL: <https://technologymagazine.com/top10/top-10-military-technology-companies-putting-AI-into-action>
29. National Military Strategy of Hungary. (2021). URL: <https://defence.hu/news/national-military-strategy-of-hungary.html>
30. Nagy, D. (2023). Hungarian Defence Forces Enter a New Era. URL: <https://www.hungarianconservative.com/articles/current/hungarian-defence-forces-imre-p-orkolab-innovation-digitalisation-new-defence-strategyhungarian-defence-forces-enter-a-new-era-of-large-scale-innovation>
31. Swiss economy increases investment in digital technology. (2022). URL: <https://kof.ethz.ch/en/news-and-events/media/press-releases/2022/11/Swiss-economy-increases-investment-in-digital-technology.html>
32. Eberle, B. (2023). Switzerland's eroded defense capabilities. URL: <https://www.gisreportsonline.com/r/defense>

## References

1. Agostino, D., & Costantini, C. (2021). A measurement framework for assessing the digital transformation of cultural institutions: the Italian case. *Meditari Accountancy Research*. <https://doi.org/10.1108/medar-02-2021-1207>
2. Thordsen, T., Murawski, M., & Bick, M. (2020). How to Measure Digitalization? A Critical Evaluation of Digital Maturity Models. U Lecture Notes in Computer Science (s. 358–369). *Springer International Publishing*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_30)
3. Gurov, O. N., & Petrunina, M. A. (2020). Digital transformation: human measurement. *Humanities Bulletin of BMSTU*, (82). <https://doi.org/10.18698/2306-8477-2020-2-654>
4. Larionov, V. G., Sheremetyeva, E., & Barinova, E. (2019). Transformation of terminology, competences and knowledge in digital economy. *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. Series: Economics, 2019(4), 21–28. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2019-4-21-28>
5. Mariani, I., & Bianchi, I. (2023). Conceptualising Digital Transformation in Cities: A Multi-Dimensional Framework for the Analysis of Public Sector Innovation. *Sustainability*, 15(11), 8741. <https://doi.org/10.3390/su15118741>
6. Sho take didzhitalizaciya ta yaki perevagi vona nadaye? (2018). Available from : <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-didzhitalizacija-ta-jaki-perevagi-vona-nadae-biznesu>
7. Didzhitalizaciya: elektronne vryaduvannya ta poslugi. (2019). Available from : <http://week.dp.gov.ua/osvitnia-prohrama/pislya91/digitalizaciya-v-ukraini>
8. Suchasnij slovník terminiv. (2009). Available from : <https://termin.in.ua/tsyfrovizatsiia-didzhitalizatsiia>
9. Didzhitalizaciya – sposib vedennya biznesu. (2010). Available from : <https://ua.scallium.pro/what-is-digital>
10. Kilyar, O., Romaniv, A., Slotyuk, A., & Midlo, B. (2021). Didzhitalizaciya, yak instrument upravlinnya pidpriyemstvom. Elektronne naukovе fahove vidannya. *Socialno-ekonomichni problemi i derzhava*, (2 (25)), 715-721.
11. How digital defence can create winning advantage. (2021). Available from : <https://www.baesystems.com/en/digital/feature/how-digital-defence-can-create-winning-advantage>
12. Frohlich, T., Byrnes H. (2019). 20 Companies Profiting the Most from War. Available from : <https://247wallst.com/special-report/2019/12/29/20-companies-profiting-the-most-from-war-3>

13. Canadian Armed Forces Digital Campaign Plan. (2023). Available from : <https://www.canada.ca/en/department-national-defence/corporate/reports-publications/canadian-armed-forces-digital-campaign-plan.html>
14. Shade, L. R. (2019). Canadian Digital and Data Strategy. Canadian Journal of Communication, 44(2). <https://doi.org/10.22230/cjc.2019v44n2a3601>
15. Military and Security Developments Involving the People's. (2023). Available from : <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/-1/1/2023-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF>
16. He, L. (2024). Major companies in China are setting up their own. Available from : <https://www.cnn.com/2024/02/21/business/china-corporate-militias-resurgence-int-hnk/index.html>
17. Andzans, M. (2023). Latvia's Military Industry Marks its First Decade. Available from : <https://www.fpri.org/article/2023/05/latvias-military-industry-marks-its-first-decade>
18. Latvia in the digital transformation: Opportunities and challenges. (2021). U OECD Reviews of Digital Transformation. OECD. <https://doi.org/10.1787/e341ffed-en>
19. Lithuania's Total Defense Review. (2023). Available from : <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/3323902/lithuanias-total-defense-review>
20. 2023 Investment Climate Statements: Lithuania. (2023). Available from : <https://www.state.gov/reports/2023-investment-climate-statements/lithuania>
21. Defence industry's business model transformed by war. (2023). Available from : <https://www.ft.com/content/d63f7298-f6e8-4b1d-95e1-92437747d67e>
22. Gady, F. (2024). German Defense Companies Could Be Europe's Arsenal. Available from : <https://foreignpolicy.com/2023/07/06/germany-bundeswehr-defense-industry-zeitenwende-weapons-arms-exports-rheinmetall-leopard-tanks-drones>
23. Bernhardt, H. B. (2022). Digital Transformation in NAV IT 2016–2020: Key Factors for the Journey of Change. U Digital Transformation in Norwegian Enterprises (s. 115–134). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-05276-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05276-7_7)
24. Norway Defense Market Size, Trends, Budget Allocation. (2023). Available from : <https://www.globaldata.com/store/report/norway-defense-market-analysis>
25. Bereza, J. (2024). Poland – Digital Technologies. Available from : <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/poland-digital-technologies>
26. Fernandes, E. (2024). Military Stealth Materials Market Report: 2031 Data. Available from : [https://www.linkedin.com/pulse/military-stealth-materials-market-report-2031-data-lkxpf?trk=article-ssr-frontend-pulse\\_more-articles\\_related-content-card](https://www.linkedin.com/pulse/military-stealth-materials-market-report-2031-data-lkxpf?trk=article-ssr-frontend-pulse_more-articles_related-content-card)
27. Raytheon, M. (2023). Congress' War Profiteers. Available from : <https://www.businessinsider.com/congress-war-profiteers-stock-lockheed-martin-raytheon-investment-2022-3>
28. Law, M. (2023). Top 10 military technology companies putting AI into action. Available from : <https://technologymagazine.com/top10/top-10-military-technology-companies-putting-AI-into-action>
29. National Military Strategy of Hungary. (2021). Available from : <https://defence.hu/news/national-military-strategy-of-hungary.html>
30. Nagy, D. (2023). Hungarian Defence Forces Enter a New Era. Available from : [https://www.hungarianconservative.com/articles/current/hungarian\\_defence\\_forces\\_imre\\_p\\_orkolab\\_innovation\\_digitalisation\\_new\\_defence\\_strategy\\_hungarian\\_defence\\_forces\\_enter\\_a\\_new\\_era\\_of\\_large\\_scale\\_innovation](https://www.hungarianconservative.com/articles/current/hungarian_defence_forces_imre_p_orkolab_innovation_digitalisation_new_defence_strategy_hungarian_defence_forces_enter_a_new_era_of_large_scale_innovation)
31. Swiss economy increases investment in digital technology. (2022). Available from : <https://kof.ethz.ch/en/news-and-events/media/press-releases/2022/11/Swiss-economy-increases-investment-in-digital-technology.html>
32. Eberle, B. (2023). Switzerland's eroded defense capabilities. Available from : <https://www.gisreportsonline.com/r/defense>

# Особливості обстановки та проблемні питання застосування прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційної операції

## Peculiarities of the situation and problematic issues of the use of border units in the context of a stabilization operation

Валерій Кіт<sup>A</sup>

**Corresponding author:** ад'юнкт відділення докторантури і ад'юнктури науково-організаційного відділу, e-mail: [kit.valera@ukr.net](mailto:kit.valera@ukr.net), ORCID: 0009-0000-3719-1232

Олександр Бека<sup>A</sup>

слухач факультету підготовки керівних кадрів, e-mail: [sany\\_beka@ukr.net](mailto:sany_beka@ukr.net)

Іван Луковський<sup>A</sup>

слухач факультету підготовки керівних кадрів, e-mail: [lukovskiyi@ukr.net](mailto:lukovskiyi@ukr.net)

Valerii Kit<sup>A</sup>

**Corresponding author:** associate Professor of the Department of Doctoral Studies and Adjuncts of the Scientific and Organizational Department, e-mail: [kit.valera@ukr.net](mailto:kit.valera@ukr.net), ORCID: 0009-0000-3719-1232

Olexandr Beka<sup>A</sup>

student of the faculty of management training, e-mail: [sany\\_beka@ukr.net](mailto:sany_beka@ukr.net)

Ivan Lukovskyi<sup>A</sup>

student of the faculty of management training, e-mail: [lukovskiyi@ukr.net](mailto:lukovskiyi@ukr.net)

<sup>A</sup> Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

<sup>A</sup> Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

Received: February 3, 2024 | Revised: February 18, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.2

**Мета роботи:** узагальнити особливості обстановки на північно-східній ділянці державного кордону в умовах стабілізаційної операції та проблемні питання щодо протидії диверсійно-розвідувальним групам противника.

**Метод дослідження:** системний аналіз, узагальнення, синтез.

**Результати дослідження:** проведено аналіз досвіду застосування прикордонних підрозділів щодо протидії диверсійно-розвідувальним групам противника на південно-східній ділянці державного кордону.

**Теоретична цінність дослідження:** включає кілька ключових аспектів, які мають важливе значення для розуміння та вирішення актуальних проблем, а саме аналіз стабілізаційних операцій, вивчення особливостей роботи прикордонних підрозділів, ідентифікація проблемних питань, розробка рекомендацій керівнику прикордонного підрозділу та збільшення рівня безпеки та контролю.

**Практична цінність дослідження:** включає низку аспектів, які можуть бути корисними для практичної діяльності в сфері безпеки та управління, а саме підвищення ефективності кризового реагування, покращення співпраці та координації заходів, забезпечення безпеки громадян та території, а також розвиток технологічних рішень.

**Оригінальність:** полягає в тому, що воно вивчає конкретні аспекти роботи прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційних операцій, що є важливим в контексті забезпечення безпеки та ефективного управління прикордонними зонами в умовах нестабільності.

**Тип статті:** теоретична.

**Purpose:** to summarize the peculiarities of the situation on the northeastern section of the state border in the context of the stabilization operation and problematic issues of countering sabotage and reconnaissance groups of the enemy.

**Method:** system analysis, generalization, synthesis.

**Findings:** an analysis of the experience of using border units to counteract enemy sabotage and reconnaissance groups on the Russian-Ukrainian border.

**Theoretical implications:** includes several key aspects that are important for understanding and solving current problems, namely, analysis of stabilization operations, study of the peculiarities of the work of border units, identification of problematic issues, development of recommendations for the head of the border unit and increase of the level of security and control.

**Practical value of the study:** includes a number of aspects that can be useful for practical activities in the field of security and management, namely, increasing the effectiveness of crisis response, improving cooperation and coordination of activities, ensuring the safety of citizens and territory, as well as the development of technological solutions.

**Originality:** it studies specific aspects of the work of border units in the context of stabilization operations, which is important in the context of ensuring security and effective management of border areas in conditions of instability.

**Paper type:** theoretical.

**Ключові слова:** прикордонний підрозділ, обстановка, стабілізаційна операція, диверсійно-розвідувальна група.

**Key words:** state border, situation, stabilization operation, sabotage and reconnaissance group.

## **Вступ**

В Україні, яка переживає найскладніший період своєї історії, тема національної безпеки та ролі прикордонних підрозділів стає не лише актуальною, але і критично важливою. З огляду на збройну агресію з боку російської федерації (далі – РФ) виникає необхідність адаптації та вдосконалення стратегій та тактик дій прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційних операцій.

Завдання прикордонних підрозділів набувають особливого значення, оскільки вони несуть важливу відповідальність за забезпечення безпеки на кордоні. Стабілізація ситуації потребує особливої уваги до роботи прикордонників.

Зазначена тема не лише стосується безпеки та стабільності України, але і має загальноєвропейське значення в контексті відсутності правового порядку та ризику поширення конфлікту на інші території. Стаття має на меті висвітлити особливості роботи прикордонників та проблемні питання у контексті військового конфлікту.

## **Теоретичні основи дослідження**

Дослідження обстановки в умовах збройної агресії та питань проведення заходів стабілізації обстановки і протидії диверсійно-розвідувальним групам (далі – ДРГ) противника на державному кордоні здійснювали Андрощук О. С., Андрушко О. В., Бекіров А. Е., Бінковський О. А., Городнов В. П., Дзевєрін І. Г., Кириленко В. А., Купрієнко Д. А., Курашкевич А. П., Мисик А. Б., Мостовий А. І., Михайленко О. В., Петров В. О., Певцов Г. В., Радіонов Г., Фаріон О.Б., Яценко В. Ж. та інші вчені.

Авторський колектив у [1] досліджував особливості ведення стабілізаційних дій підрозділами Сухопутних військ і Національної гвардії України.

Певцов Г. В. та інші в [2] розробили методiku для розрахунку потреб на підготовку і спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних доріг та польових аеродромів, зокрема під час проведення стабілізаційної операції.

У роботі [3] науковці запропонували для обміну інформацією з обмеженим доступом в умовах збройного конфлікту та під час проведення стабілізаційної операції використовувати стеганографічний метод.

Городнов В. П. та інші вчені у [4] та [5] авторським колективом розроблено модель та алгоритм визначення ймовірності проведення диверсійно-розвідувальних операцій у місцях (районах) відповідальності прикордонного загону.

Авторами статті [6] здійснено кількісну оцінку ризику висновку про ймовірність правильного визначення об'єкта спостереження як правопорушника, але запропонований інструментарій потребує адаптації в рамках виконання завдань щодо виявлення ДРГ противника.

У дослідженні [7] розроблено модель, за допомогою якої стає можливим розраховувати припустиму тривалість використання інформації для прийняття рішень на охорону державного кордону.

Мисик А. Б. та Андрушко О. В. в [8] розробили модель ідентифікації ДРГ при спробі перетину державного кордону.

Авторським колективом у складі Олега Фаріона, Олександра Андрощука, Геннадія Радіонова у роботі [9] розкрито типову побудову службово-бойового порядку прикордонного загону, призначення його елементів та основні способи дій для ведення спеціальних заходів з пошуку та ліквідації ДРГ. Встановлено, що в умовах високої ймовірності вогневого ураження противником службово-бойовий порядок для проведення спеціальних заходів з пошуку та ліквідації ДРГ необхідно побудувати за такими елементами, як група прикриття напрямків ймовірного руху ДРГ та резерв. На основі аналізу досвіду боротьби ДРГ та тактико-технічних

характеристик безпілотних літальних апаратів (далі – БЛА), які є на озброєнні прикордонних загонів Державної прикордонної служби України та доданих сил і засобів, визначено низку перспективних способів ведення спеціальних заходів для пошуку та ліквідації ДРГ.

За результатами аналізу наукових праць зазначених та інших вчених, а також наявних в Державній прикордонній службі України (далі – ДПСУ) методичних рекомендацій встановлено, що діяльність прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційної операції на північно-східній ділянці державного кордону потребує додаткового вивчення. Така потреба також підтверджується наявністю протиріч:

між новими вимогами до прийомів та способів використання підрозділів прикордонного загону в рамках стабілізаційної операції та наявними в ДПСУ вимогами керівних документів й рекомендаціями, які це передбачають;

між зростаючої кількості проявів ДРГ противника [10] та відсутністю дієвого механізму (приймів та способів) протидії їм;

між застарілими методичними підходами щодо проведення прикордонним підрозділом спеціальних заходів з протидії ДРГ противника та потрібними науково-обґрунтованими рекомендаціями для їх проведення в сучасних умовах обстановки на державному кордоні України.

Наявність зазначених невідповідностей і протиріч дозволяє сформулювати наукове завдання, яке полягає у підвищенні ефективності діяльності прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційної операції та протидії ДРГ противника за рахунок розробки та впровадження адекватного науково-методичного забезпечення цих процесів.

### ***Постановка проблеми***

З початком повномасштабної збройного вторгнення РФ в Україну суттєвих змін набули підходи до ведення бойових дій із використанням сучасних інформаційних технологій та передових технічних розробок. Це зумовило необхідність розвитку форм і способів діяльності складових сектору безпеки і оборони України у всіх сферах забезпечення національної безпеки, зокрема у сфері охорони державного кордону. Так, після відновлення контролю над державним кордоном Сили безпеки і оборони України в прикордонних районах проводять заходи стабілізації обстановки. За результатами проведення таких заходів виявлено проблемні питання та недоліки в діяльності прикордонних загонів ДПСУ, які характеризуються протиріччям між наявними та очікуваними результатами щодо застосування сил та засобів прикордонного підрозділу в умовах проведення стабілізаційних операцій. Разом із тим, встановлено, що характерним фактором, який негативно впливає на обстановку під час ведення стабілізаційної операції є діяльність ДРГ противника.

З метою пошуку і ліквідації ДРГ противника прикордонним підрозділом проводяться спеціальні заходи. Але ефективність їх проведення за наявними в ДПСУ методичними підходами є низькою в умовах вогневого впливу противника та обмеженої кількості сил і засобів. Це обумовлюється наявністю проблемних питань та недоліків.

### ***Методологія дослідження***

Методологія дослідження, спрямованого на аналіз особливостей обстановки та виявлення проблемних питань щодо застосування прикордонних підрозділів в умовах стабілізаційної операції, та базується на комплексному підході, використовуючи метод системного аналізу, узагальнення та метод синтезу.

## Результати

В період після деокупації території України та відновлення контролю за державним кордоном проводяться заходи спрямовані на стабілізацію обстановки в окремих прикордонних регіонах держави. З цією метою у певних прикордонних районах проводяться стабілізаційні заходи, як складові процеси стабілізаційної операції.

Стабілізаційною операцією у загальному її розумінні називається сукупність взаємопов'язаних і узгоджених за метою, завданнями, місцем і часом стабілізаційних, спеціальних, бойових дій, ударів і маневру об'єднаних сил, які проводяться за єдиним замислом і планом з метою припинення збройних зіткнень, діяльності незаконних збройних формувань, диверсійно-розвідувальних сил, терористичних та злочинних організацій (груп) на своїй території, недопущення їх підтримки з-за кордону, стабілізації обстановки, забезпечення функціонування органів державної влади і місцевого самоврядування у визначених операційних зонах (районах, секторах відповідальності), на території визначених адміністративно-територіальних одиниць, а також демонстрації готовності та рішучості до відбиття збройного нападу держави-агресора [11].

За результатами аналізу обстановки продовж 2023 року на північно-східній ділянці державного кордону в умовах проведення стабілізаційної операції встановлено, що вона має певні особливі риси:

1. Обстановка на білорусько-українській ділянці державного кордону характеризувалась систематичним проведенням навчань збройних сил республіки Білорусь на Волинському та Поліському напрямках та поблизу державного кордону у Гомельській області. В рамках навчань підрозділами сил спеціальних операцій республіки Білорусі із залученням інструкторів збройних сил РФ відпрацьовуються питання бойової підготовки військовозобов'язаних запасу, разом із тим, основна увага приділяється веденню диверсійно-розвідувальної діяльності. Ознак формування наступальних угруповань не виявлено. Підрозділи збройних сил Білорусі виконують завдання у прикордонних з Україною районах.

2. На державному кордоні в межах Чернігівської області, зокрема на Сіверському напрямку, підрозділи РФ продовжують перебувати у прикордонних районах Брянської та Курської областей у середній кількості до трьох батальйонних тактичних груп зі складу 1 танкової армії Західного військового округу та підрозділів повітрянодесантних військ. Вдосконалює оборонні позиції у населених пунктах прикордонних районів Курської області та систематично, із використанням артилерійських систем (мінометів, гаубиць, реактивних систем залпового вогню тощо), здійснює обстріли прикордонних районів суміжної території України, їх населених пунктів та цивільної інфраструктури. Крім того, періодично застосовує БПЛА для ведення повітряної розвідки місцевості та нанесення ударів дронами-камікадзе.

3. На державному кордоні України в межах Сумської та Харківської областей противник не відмовляється від планів щодо повної окупації України. Противник і надалі ігнорує закони та звичаї війни, використовує тактику терору, завдає ударів, здійснює обстріли позицій сил оборони України та цивільні об'єкти. На Сіверському та Слобожанському напрямках противник зберігає військову присутність у прикордонних районах, проводить активну диверсійну діяльність з метою недопущення перекидання наших військ на загрозові напрямки, здійснює обстріли населених пунктів з території РФ, нарощує щільність мінно-вибухових загороджень вздовж державного кордону України в Белгородській області. Крім того, противник періодично завдає ракетних та авіаційних ударів, здійснює обстріли з реактивних систем залпового вогню по позиціях Сил оборони України, населених пунктів та об'єктів цивільної інфраструктури. Завдає авіаційних ударів та активно застосовує ударні БПЛА типу "Shahed-136/131".

За таких умов обстановки РФ активно використовує ДРГ проти України.

Диверсійно-розвідувальна група – це підрозділ спеціального призначення, що використовується для розвідки і диверсій у тилу противника у воєнний і передвоєнний час з метою дезорганізації тилкових установ, знищення або тимчасового виведення з ладу найважливіших промислових підприємств, військових об'єктів, транспорту, зв'язку, а також збору інформації про супротивника [12].

За результатами детального аналізу випадків діяльності ДРГ, тактики та особливостей дій противника на північно-східній ділянці державного кордону України в умовах стабілізаційної операції, встановлено, що основними завданнями ДРГ можуть бути:

пошук та знищення командних пунктів та пунктів підрозділів Сил оборони України, у тому числі в інтересах застосування сил старшого начальника (артилерії та авіації);

пошук і знищення засобів протиповітряної оборони з метою відновлення переваги в повітрі для подальшого застосування тактики, набутою у сирійському збройному конфлікті;

пошук та знищення мобільних вогневих груп з метою ефективного застосування ударних БПЛА типу "Shahed-136/131";

виявлення основних логістичних маршрутів в безпосередній близькості до державного кордону та порушення забезпечення передових підрозділів Сил оборони України шляхом знищення їх автотранспортних засобів на маршрутах пересування;

дестабілізації обстановки в прикордонні смузі з метою зниження морально-психологічного стану, боєздатності частин і підрозділів для створення буферної зони.

проведення диверсій на мостах, дамбах та окремих ділянках доріг в безпосередній близькості до державного кордону з метою порушення транспортної інфраструктури та створення "буферної зони" в прикордонних районах України.

Внаслідок дій ДРГ противника наносяться значні втрати як особовому складу Сил оборони України, так і об'єктам спрямування диверсійної діяльності, наприклад, критичної інфраструктури України, мешканцям прикордонних районів тощо.

З метою ефективної протидії ДРГ противника та недопущення втрат серед особового складу, діяльність підрозділів прикордонного загону спрямована на:

своєчасне виявлення ДРГ противника (ознак їх перебування) на державному кордоні та передачі про це інформації взаємодіючим структурам та вищому керівництву;

контролю за безпечним переміщенням особового складу та забезпечення їх вогневого прикриття;

недопущення використання мобільних телефонів під час несення служби військовослужбовцями та руху на позиції, або з них;

несистемної та періодичної зміни місць та часових показників несення служби, маршрутів пересування особового складу та їх забезпечення;

переміщення військовослужбовців у прикордонних районах у постійній готовності до застосування зброї;

постійного контролю за переміщенням наявних сил та засобів, особового в районах біля державного кордону;

перевірки готовності проти диверсійних резервів та чергових вогневих засобів до виконання завдань за призначенням;

посилення прикордонного режиму у смузі місцевості вдовж державного кордону з метою виявлення можливих переміщень ДРГ противника та осіб, які забезпечують їх дії та інші заходи.

На основі аналізу досвіду протидії ДРГ противника на північно-східній ділянці державного кордону, виявлено низку проблемних питань та недоліків, серед яких:

низька готовність до ведення заходів боротьби з ДРГ противника;

відсутність дієвого контролю органів управління прикордонного загону з питань організації заходів протидії ДРГ противника і підготовки відповідних резервів;

виконання розпоряджень вищих органів управління страждає через недостатню

виконавчу дисципліну, що спричиняє неефективність управлінської системи;

командири груп контрдиверсійної боротьби призначаються формально та не володіють належною інформацією;

протидиверсійні резерви в окремих підрозділах прикордонних загонів створені формально, зазвичай шляхом покладання на одні й ті ж підрозділи одночасне виконання завдань загальновійськового резерву, протидиверсійного резерву, протитанкового резерву, а в окремих районах призначених для боротьби з ДРГ противника відзначається фактична відсутність (недостатня кількість) протидиверсійних резервів;

дії протидиверсійних резервів повільні та не забезпечують своєчасне прибуття у райони виявлення ДРГ противника, їх переслідування, блокування, вогневе ураження, захоплення (знищення);

доповіді про випадки виявлення ДРГ противника та які при цьому застосовано заходи від начальників груп контрдиверсійної боротьби або не надходять, або надходять із значним запізненням та з недостатньою інформацією;

низький рівень укомплектованості протидиверсійних резервів озброєнням і військовою технікою (броньованою технікою, артилерійськими системами, мінометами, приладами нічного бачення, засобами боротьби з БЛА, димовими гранатами тощо);

особовий склад підрозділів, який залучається до протидиверсійних заходів, практично в повному складі не володіє теоретичними знаннями щодо боротьби з ДРГ противника, не знає порядку виклику вогню черговими вогневими засобами, кількість вогневих засобів не забезпечує негайне відкриття вогню;

непоодинокі випадки нехтування окремими військовослужбовцями та командирами підрозділів елементарними заходами безпеки, низький рівень дисципліни та контролю;

випадки самовільного прийняття рішень на переміщення особового складу в порушення вимог розпоряджень старшого начальника;

відсутність взаємодії і злагодженості залучених підрозділів та єдиного зв'язку між різномірними підрозділами Сил безпеки і оборони України;

вогнева підтримка підрозділів, протидиверсійних резервів, які виконують завдання в прикордонних районах, не спланована та використовується із значним запізненням;

довготривалий час несення служби особовим складом на одних і тих самих позиціях (постах, ділянках) та використання постійних маршрутів пересування особового складу, транспорту логістики, евакуації, тощо;

відсутність належної організації безпеки переміщення особового складу з використанням бойових порядків та його готовності до відбиття нападу ДРГ противника;

відсутність попередньої розвідки запланованого маршруту руху з метою виявлення ймовірних засідок ДРГ противника у т.ч. із застосуванням БЛА;

недосконалість побудови бойового порядку, що пов'язано з недостатньою кількістю прикордонних патрулів, спостережних постів, засідок, позицій і системи інженерних загороджень для гарантованого виявлення дій ДРГ противника та унеможливлення їх проходження (пересування) на ймовірних шляхах проникнення;

недостатня кількість технічних засобів охорони державного кордону, виявлення і спостереження за рухомими цілями, контролю прилеглої території, особливо в місцях з утрудненим доступом;

недостатнє обладнання місць несення служби фортифікаційними захисними спорудами (бліндажами, перекритими щілинами тощо);

недостатня (слабка) підготовка особового складу прикордонних підрозділів з питань виявлення ДРГ противника, проведення першочергових дій у разі їх виявлення та неготовність військовослужбовців до ведення бою (спротиву) в разі потрапляння в засідки.

Наявність проблемних питань та недоліків, пов'язаних з протидією ДРГ противника, знижує ефективність проведення заходів із стабілізації обстановки на державному кордоні України з РФ в сучасних умовах обстановки, що зумовлює потребу в удосконаленні науково-методичного забезпечення заходів протидії ДРГ противника.

### **Висновки**

За результатами дослідження проаналізовано обстановку на північно-східній ділянці державного кордону України в умовах стабілізаційної операції та узагальнено її особливості. Подальше дослідження обстановки в умовах стабілізаційної операції на ділянці державного кордону України з РФ дозволило зосередити увагу на діяльності ДРГ противника та завданнях прикордонного загону щодо протидії їм. На основі аналізу діяльності прикордонних загонів щодо протидії ДРГ противника на державному кордоні з РФ виявлено низку проблемних питань та недоліків.

Напрямом продовження дослідження є розробка науково-методичного забезпечення діяльності підрозділів прикордонного загону в умовах проведення стабілізаційної операції та під час організації і проведення спеціальних заходів з пошуку і ліквідації ДРГ противника.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Томчук О. І., Мокоївцев В. І., Федоров О. Ю. Спільне застосування підрозділів Сухопутних військ та Національної гвардії України у стабілізаційних діях військ. Службово-бойова діяльність Національної гвардії України: сучасний стан, проблеми та перспективи : науково-практична конференція Національної академії Національної гвардії України 31 березня 2022 р., м. Харків. С. 78-80.
2. Певцов Г. В., Дзевєрін І. Г., Усачова О. А., Бурковський С. І., Новічонок С. М. Методика розрахунку потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів. Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України, ХНУПС, Харків, 2020, № 3(40). С. 79-90.
3. Бекіров А. Е., Яценко В. Ж., Крейдун О. С. Стеганографічний метод на основі безпосереднього та непрямого вбудовування даних для областей зображення з різною насиченістю. Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence № 1(34)/2019. С. 115-120. <https://DOI.org/10.33099/2311-7249/2019-34-1-115-120>.
4. Городнов В. П., Бінковський О. А., Кукін І. Таксономічна процедура формування системи ознак для виявлення правопорушень при перетинанні громадянами державного кордону поза пунктами пропуску. Честь і закон. Харків 2008. № 1. С. 40–44.
5. Городнов В. П., Кириленко В. А., Каратаєв Р. Г. Модель визначення ймовірності проведення диверсійно-розвідувальних і терористичних операцій у місцях (районах) відповідальності органів охорони державного кордону. Честь і закон. Харків 2009. № 1. С. 41–45.
6. Городнов В. П., Кириленко В. А., Петров В. О. Показник оцінки ризиків прикордонного контролю в автомобільних пунктах пропуску через державний кордон України. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. Харків 2016.

№ 2(47). С. 212–215.

7. Городнов В. П., Кириленко В. А., Курашкевич А. П. Розробка моделі оцінки припустимої тривалості використання інформації для прийняття рішень на охорону державного кордону із урахуванням її старіння й зниження вірогідності. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. Харків, 2012. № 1(30).
8. Мисик А. Б., Андрушко О. В. Модель ідентифікації диверсійно-розвідувальної групи при спробі перетину державного кордону : зб. наукових пр. Нац. академії прикордонної служби України. Серія : Військові та технічні науки. 2020. № 83. С. 190–203.
9. Фаріон О. Б., Андрущук О. С., Радіонов Г. О. Рекомендації щодо проведення спеціальних заходів для боротьби з диверсійно-розвідувальними групами в умовах високої ймовірності вогневого ураження противником : зб. наукових пр. Нац. академії прикордонної служби України. Серія : Військові та технічні науки. 2021. № 4(86)2021. С. 112–128.
10. “Щомісяця ворожі диверсійно-розвідувальних груп по 9-10 разів пробують заходити на територію Чернігівщини та Сумщини”, – Командувач Об’єднаних сил Збройних сил України генерал-лейтенант Сергій НАЄВ. URL: [https://lb.ua/society/2023/11/07/583175\\_shchomisyatsya\\_vorozhi\\_drg\\_910\\_raziv.html](https://lb.ua/society/2023/11/07/583175_shchomisyatsya_vorozhi_drg_910_raziv.html).
11. ВКП 1-00(01).01 : словник військових термінів та скорочень (аббревіатур). URL: <http://surl.li/ovvnr>.
12. Шинкаренко І. Р., Подзолкова Т. Ю. Правові та методологічні проблеми щодо виявлення членів російських диверсійно-розвідувальних груп під час воєнного вторгнення. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. 2022. № 2. С. 21-28. <https://DOI.org/10.31733/2078-3566-2022-2-21-28>.

## References

1. Tomchuk O. I., Mokoivets V. I., Fedorov O. Yu. Spilne zastosuvannya pidrozdiliv Sukhoputnykh viisk ta Natsionalnoi hvardii Ukrainy u stabilizatsiinykh diiakh viisk. Sluzhbovo-boiova diialnist Natsionalnoi hvardii Ukrainy: suchasnyi stan, problemy ta perspektyvy : naukovo-praktychna konferentsiia Natsionalnoi akademii Natsionalnoi hvardii Ukrainy 31 bereznia 2022 r., m. Kharkiv. S. 78-80.
2. Pievtsov H. V., Dzeverin I. H., Usachova O. A., Burkovskiy S. I., Novichonok S. M. (2020). Metodyka rozrakhunku potreby na pidhotovku ta spetsialne vykorystannia aerodromiv tsyvilnoi aviatsii, aerodromnykh dilianok dorih, polovykh aerodromiv [Methodology for calculating the need for preparation and special use of civil aviation airfields, airfield sections of roads, field airfields]. *Nauka i tekhnika Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy, KhNUPS, Kharkiv*, 2020, № 3(40). S. 79-90.
3. Bekirov A. E., Yashchenko V. Zh., Kreidun O. S. (2019). Stehanohrafichnyi metod na osnovi bezposerednoho ta nepriamoho vbudovuvannia danykh dlia oblastei zobrazhennia z riznoiui nasychenistiu [A steganographic method based on direct and indirect data embedding for image regions with different saturation]. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence* № 1(34)/2019. S. 115-120. <https://DOI.org/10.33099/2311-7249/2019-34-1-115-120>.
4. Horodnov V. P., Binkovskiy O. A., Kukin I. (2008). Taksonomichna protsedura formuvannia systemy oznak dlia vyjavlennia pravoporushen pry peretynanni hromadianamy derzhavnoho kordonu poza punkty propusku [Taxonomic procedure for the formation of a system of signs for the detection of offenses when citizens cross the state border outside checkpoints]. *Chest i zakon*. Kharkiv 2008. № 1. С. 40–44.
5. Horodnov V. P., Kyrylenko V. A., Karataiev R. H. (2009). Model vyznachennia ymovirnosti

- provedennia dyversiino-rozviduvalnykh i terorystychnykh operatsii u mistsiakh (raionakh) vidpovidalnosti orhaniv okhorony derzhavnoho kordonu [Model for determining the probability of sabotage, intelligence and terrorist operations in places (districts) of responsibility of the state border protection authorities]. *Chest i zakon*. Kharkiv 2009. № 1. C. 41–45.
6. Horodnov V. P., Kyrylenko V. A., Petrov V. O. (2016). Pokaznyk otsinky ryzykiv prykordonnoho kontroliu v avtomobilnykh punktakh propusku cherez derzhavnyi kordon Ukrainy [Indicator of risk assessment of border control at automobile checkpoints across the state border of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl*. Kharkiv 2016. No 2(47). S. 212–215.
  7. Horodnov V. P., Kyrylenko V. A., Kurashkevych A. P. Rozrobka modeli otsinky prypustymoi tryvalosti vykorystannia informatsii dlia pryiniattia risheh na okhoronu derzhavnoho kordonu iz urakhuvanniam yii starinnia y znyzhennia virohidnosti [Development of a model for assessing the acceptable duration of information use for decision-making on the protection of the state border, taking into account its aging and decrease in probability]. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl*. Kharkiv, 2012. No 1(30).
  8. Mysyk A. B., Andrushko O. V. Model identyfikatsii dyversiino-rozviduvalnoi hrupy pry sprobi peretynu derzhavnoho kordonu [Model of identification of a sabotage and intelligence group when attempting to cross the state border] : *zb. naukovykh pr. Nats. akademii prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seriiia : Viiskovi ta tekhnichni nauky*. 2020. № 83. S. 190–203.
  9. Farion O. B., Androshchuk O. S., Radionov H. O. (2021). Rekomendatsii shchodo provedennia spetsialnykh zakhodiv dlia borotby z dyversiino-rozviduvalnymy hrupamy v umovakh vysokoi ymovirnosti vohnevoho urazhennia protyvykom [Recommendations for carrying out special measures to combat subversive and reconnaissance groups in conditions of high probability of fire damage by the enemy] : *zb. naukovykh pr. Nats. akademii prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seriiia : Viiskovi ta tekhnichni nauky*. 2021. № 4(86)2021. S. 112–128.
  10. “Shchomisiatsia vorozhi dyversiino-rozviduvalnykh hrup po 9-10 raziv probuiut zakhodyty na terytoriiu Chernihivshchyny ta Sumshchyny” [Every month, enemy sabotage and reconnaissance groups try to enter the territory of Chernihiv Oblast and Sumy Oblast at least 10 times], – Komanduvach Obiednanykh syl Zbroinykh syl Ukrainy heneral-leitenant Serhii NAlEV. Available from : [https://lb.ua/society/2023/11/07/583175\\_shchomisyatsya\\_vorozhi\\_drg\\_910\\_raziv.html](https://lb.ua/society/2023/11/07/583175_shchomisyatsya_vorozhi_drg_910_raziv.html).
  11. VKP 1-00(01).01 : slovnyk viiskovykh terminiv ta skorochen (abreviatur) [dictionary of military terms and abbreviations (abbreviations)]. Available from : <http://surl.li/ovvnr>.
  12. Shynkarenko I. R., Podzolkova T. Yu. Pravovi ta metodolohichni problemy shchodo vyavlennia chleniv rosiiskykh dyversiino-rozviduvalnykh hrup pid chas voiennoho vtorhnennia [Legal and methodological problems regarding the identification of members of Russian sabotage and intelligence groups during a military invasion]. *Naukovyi visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho universytetu vnutrishnykh sprav*. 2022. № 2. S. 21-28. <https://DOI.org/10.31733/2078-3566-2022-2-21-28>.

# Організація прогнозування воєнно-політичної обстановки для забезпечення воєнної та економічної безпеки держави

## Organization of forecasting of the military and political situation to ensure the military and economic security of the state

### Олексій Соломицький<sup>A</sup>

д. військ. наук, старший науковий співробітник, начальник відділу,  
e-mail: solosa1@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8061-8895

### Олег Семененко<sup>A</sup>

**Corresponding author:** д. військ. н., професор, начальник відділу, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6477-3414

### Поліна Толлок<sup>B</sup>

начальник кафедри оборонного менеджменту навчально-наукового центру оборонного менеджменту, e-mail: tolok100@meta.ua, ORCID: 0000-0002-2481-8152

### Артем Ремез<sup>B</sup>

доктор філософії, старший викладач кафедри оперативного мистецтва, e-mail: remez.art.86@gmail.com

### Юрій Мельничук<sup>B</sup>

старший викладач кафедри оперативного мистецтва інституту державного військового управління, e-mail: um777@ukr.net, ORCID: 0000-0003-2043-1353

### Анастасія Миненко<sup>C</sup>

начальник фінансово-економічної служби – головний бухгалтер військової частини А0222, e-mail: anastasiya.minenko@gmail.com

### Alexey Solomitsky<sup>A</sup>

Dr of Military Sciences, Senior Research Fellow, Head of Department, e-mail: solosa1@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8061-8895

### Oleh Semenenko<sup>A</sup>

**Corresponding author:** Dr of military Sciences, Professor, Head of Department, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6477-3414

### Polina Tolok<sup>B</sup>

Head of the Department of Defense Management of the Educational and Scientific Center of Defense Management, e-mail: tolok100@meta.ua, ORCID: 0000-0002-2481-8152

### Artem Remez<sup>B</sup>

PhD, senior lecturer of the Department, e-mail: remez.art.86@gmail.com

### Yurii Melnychuk<sup>B</sup>

Senior Lecturer of the Department of Operative Art of the Institute of State Military Administration, e-mail: um777@ukr.net, ORCID: 0000-0003-2043-1353

### Anastasiia Mynenko<sup>C</sup>

Chief of the Financial and Economic Service-the Chief of Accountant of the Military Unite A0222, e-mail: anastasiya.minenko@gmail.com

<sup>A</sup> Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>C</sup> Військова частини А0222, Україна

<sup>A</sup> Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>C</sup> Military unit A0222, Ukraine

Received: February 5, 2024 | Revised: February 19, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.3

**Мета роботи:** обґрунтування рекомендацій щодо організації інформаційного забезпечення прогнозування воєнно-політичної обстановки для підвищення національної (воєнної) безпеки.

**Метод:** використовується підхід, який ґрунтується на методі Knowledge Discovery in Databases та технології OLAP для створення багатовимірних сховищ даних.

**Практична цінність дослідження:** запропоновані рекомендації дозволять полегшити доступ до необхідних даних у будь-яких сполученнях, спростить побудову статистичних часових рядів для наступного прогнозування та дозволить підвищити оперативність отримання й оброблення даних. Рекомендації можливо використовувати під час організації роботи аналітичних підрозділів системи інформаційного забезпечення суб'єктів воєнної безпеки держави та розроблення рекомендацій воєнно-політичному керівництву держави.

**Цінність дослідження:** в статті запропонована структуризація масивів інформації, необхідної для прогнозування воєнно-політичної обстановки, а також підхід до оброблення інформації на основі методу Knowledge Discovery in Databases й її зберігання за технологією OLAP.

**Тип статті:** теоретичний, практичний.

**Ключові слова:** воєнно-політична обстановка, прогнозування, Knowledge Discovery in Databases, On-line Analytical Process, багатовимірне сховище даних.

**Purpose:** to substantiation of recommendations regarding the organization of information support for forecasting the military and political situation to increase national (military) security.

**Method:** an approach based on Knowledge Discovery in Databases and OLAP technology is used to create multidimensional data warehouses.

**Practical implications:** The proposed recommendations will facilitate access to the necessary data in any combination, simplify the construction of statistical time series for further forecasting and increase the efficiency of data acquisition and processing. The recommendations can be used in organising the work of analytical units of the information support system for the subjects of military security of the state and developing recommendations to the military and political leadership of the state.

**Value:** the article proposes the structuring of arrays of information necessary for forecasting the military-political situation, as well as an approach to processing information based on the Knowledge Discovery in Databases method and its storage using OLAP technology.

**Paper type:** theoretical, practical.

**Key words:** military-political situation, forecasting, Knowledge Discovery in Databases, On-line Analytical Process, multidimensional data warehouse.

## **Вступ**

Безпекове середовище у XXI ст. зазнає кількісних та якісних змін системного характеру. Зважаючи на тенденції таких змін слід очікувати, що й в майбутньому кризові явища у світовій економіці поширюватимуться, боротьба за енергетичні, водні, продовольчі та інші ресурси загострюватиметься. Зростатимуть масштаби нелегальної міграції, міжнародного тероризму й радикального екстремізму. Спостерігається поступове нарощування воєнної присутності як Російської Федерації, так і країн-членів НАТО поблизу кордонів України.

Для забезпечення воєнної безпеки необхідно постійно відстежувати динаміку розвитку відносин між державами відповідно до їх воєнно-політичних інтересів у регіоні навколо України, оцінювати та прогнозувати воєнно-політичну обстановку (ВПО) [1–2] у регіоні, підтримувати систему забезпечення національної (воєнної) безпеки в постійній готовності до протидії виявленим загрозам, до збройного захисту держави, обґрунтовувати завдання, структуру та чисельність компонентів системи безпеки і оборони й планувати інші заходи на мирний та воєнний час відповідно до політичних, соціально-економічних, демографічних і воєнно-технічних умов та можливостей України. Саме тому питання оцінювання ВПО останнім часом набуває особливого значення.

Звісно, що оцінювання ВПО у регіонах, де реалізуються національні інтереси України, вимагає збору в ході моніторингу великого обсягу даних, які всебічно характеризують стан та можливості держав регіону [3]. Масив інформації щодо кожної країни містить велику кількість різноманітних даних з історії, політики, економіки, соціальної сфери тощо. На сьогодні не існує єдиного підходу до класифікації та формалізації вихідних даних для проведення досліджень воєнно-політичних процесів, який би дозволяв створити узагальнений масив даних та включав усебічний опис держав, що розглядаються, результати попередніх досліджень, прогнозів, прийняті рішення та їх наслідки тощо.

## **Теоретичні основи дослідження**

Питанням оцінювання ВПО присвячено багато робіт як в Україні, так і в інших країнах [4–8]. Однак власне питанням інформаційного забезпечення таких досліджень (добору даних, їх організації, формалізації, оброблення, зберігання та надання експертам) уваги не приділялося.

## **Постановка проблеми**

Мета статті полягає у викладенні рекомендацій щодо інформаційного забезпечення прогнозування ВПО.

## **Результати**

Основним завданням системи інформаційного забезпечення воєнної безпеки держави є збирання інформації щодо воєнно-політичних процесів, які відбуваються в інших державах, регіоні та мають і формують ВПО навколо України. Для впорядкування масиву даних, які отримані з різних джерел і характеризують фактори, що впливають на стан ВПО та зручності їх оброблення, пропонується розробити для кожної держави регіону Опис держави (далі – Опис).

Опис дозволить класифікувати та формалізувати зібрану для оцінювання інформацію.

До Опису заносяться дані, які всебічно характеризують ту чи іншу державу як суб'єкт політичних відносин із внутрішнього та зовнішнього боку:

- характеристики держави – її положення, могутність, можливості, вплив, прагнення, проблеми;

- суб'єкти (сторони) воєнно-політичних відносин – політичні сили, що мають відповідні військові засоби й здатні використовувати їх у політичних цілях;
- геополітичне положення сторін (територія, границі, сусіди тощо); позиції й особисті якості політичних лідерів і військового керівництва;
- інтереси та наміри сторін, їх цілі, плани й воєнні доктрини;
- військові сили сторін (сукупний військовий потенціал, кількість і якість збройних сил, їх склад, стан, дислокація, можливості).

Крім цього, до Опису доцільно включати результати попереднього оцінювання ВПО отримані за допомогою відповідного методу, наприклад [1]:

- результати оцінювання внутрішньополітичної обстановки в державі;
- оцінку ВПО між державою та її найближчим оточенням;
- оцінку ВПО у регіоні;
- визначені за результатами проведеного аналізу перелік загроз безпеці держави та їх важливість;
- дані моніторингу обстановки;
- прогноз розвитку ВПО;
- рішення щодо запобігання (нейтралізації) визначеним загрозам.

Для впорядкування масиву вихідних даних та зручності їх оброблення пропонується вихідні дані поєднати у групи відповідно до факторів, що впливають на ВПО, а саме географічні, історичні (цивілізаційні), економічні, політичні, військові, релігійні, етнічні, інформаційні, екологічні [1], [9].

З урахуванням сказаного вище був розроблений такий варіант структури Опису [2] (рис. 1).

Наповнення опису та оновлення інформації відбувається в процесі моніторингу ВПО.

Запропонована структура та підхід до наповнення Опису дозволять більш детально та всебічно описати держави, що досліджуються, накопичувати інформацію, проводити моніторинг змін у становищі держави та її відносинах з іншими. Інформація, зосереджена у Описі, дозволить швидко та якісно проводити прогнозування ВПО у регіоні. Такий Опис може застосовуватися під час підготовки рішень щодо забезпечення національної безпеки на вищих рівнях державної влади, а також підготовки аналітичних матеріалів для споживачів інформації.

Опис найбільш доцільно зробити у вигляді електронної бази даних із гіперпосиланнями. Однак, на теперішній час, у відповідних органах не відпрацьовані підходи щодо організації таких баз даних.

Для підвищення якості збору, зберігання, оброблення та використання даних, які характеризують фактори, що визначають стан ВПО пропонується використовувати підхід, який ґрунтується на методі Knowledge Discovery in Databases (KDD) – добування знань із баз даних [10].

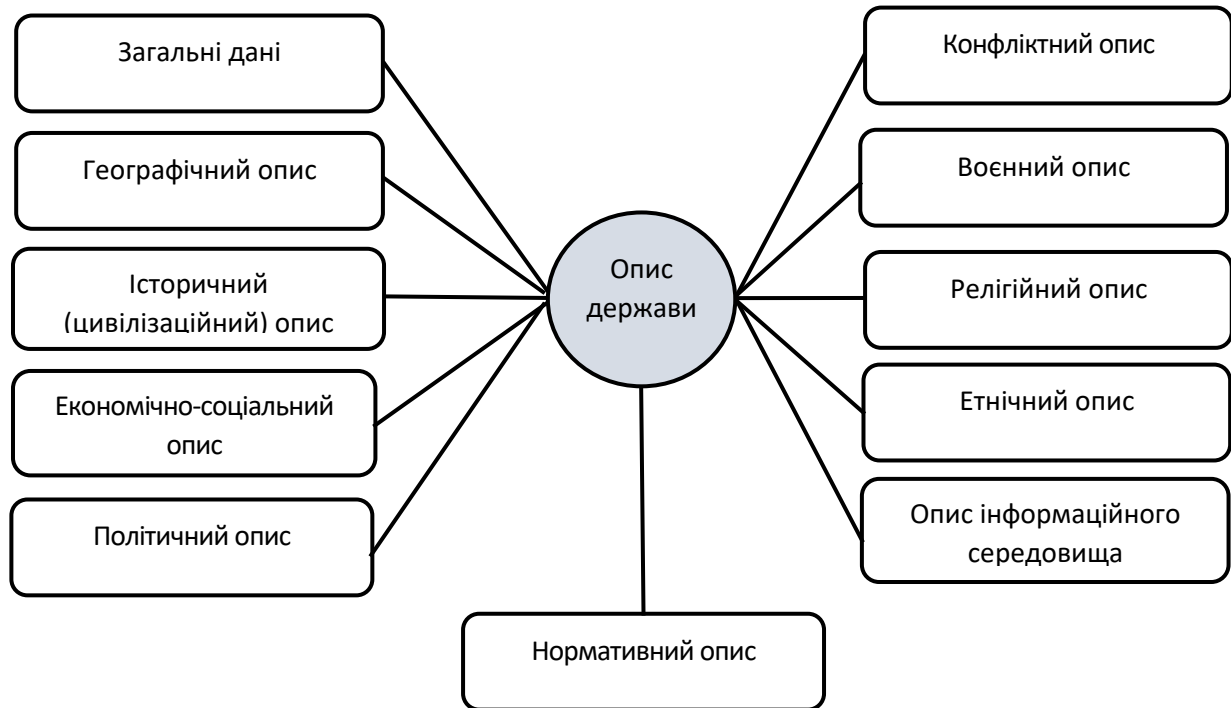


Рисунок 1 – Варіант структури Опису держави

Він описує не конкретний алгоритм або математичний апарат, а послідовність дій, яку необхідно виконати для виявлення корисного знання. KDD містить етапи підготовки даних, вибору інформативних ознак, очищення, побудови моделей, постоброблення й інтерпретації отриманих результатів. Ядром цього процесу є методи Data Mining, що дозволяють виявляти закономірності й знання (рис. 2).

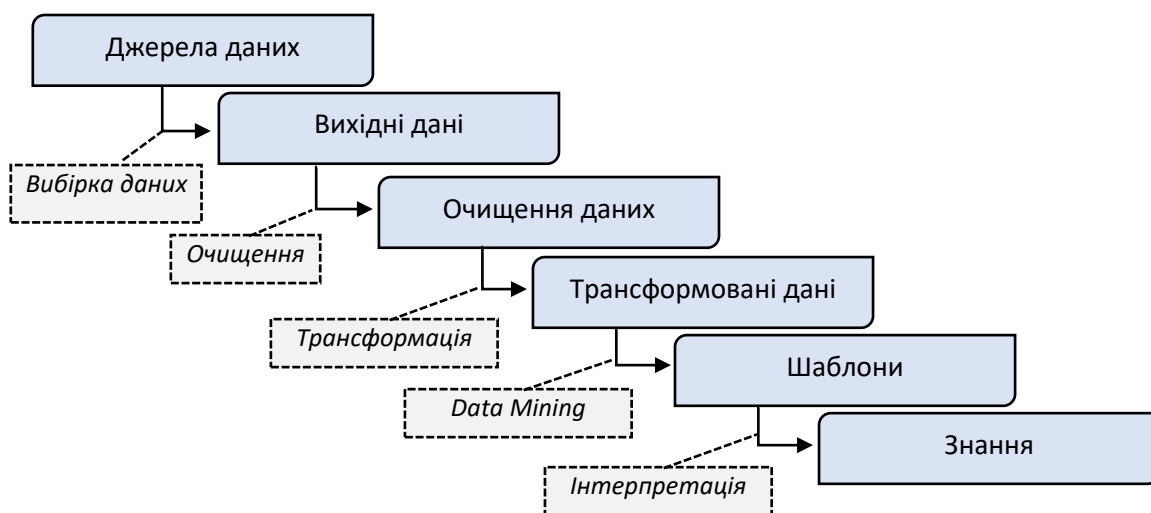


Рисунок 2 – Етапи KDD

KDD – процес одержання з даних знань у вигляді залежностей, правил, моделей, що зазвичай складається з таких етапів, як вибірка даних, їхнє очищення й трансформація, моделювання й інтерпретація отриманих результатів.

Вибірка даних. Першим кроком в аналізі є одержання вихідної вибірки. На основі відібраних даних будуються моделі. Тут потрібна активна участь експертів для висунування

гіпотез і відбору факторів, що впливають на аналізований процес. Бажано, щоб дані були вже зібрані й консолідовані. Украй необхідні зручні механізми підготовки вибірки – запити та фільтрація даних. Найчастіше як джерело рекомендується використовувати спеціалізоване сховище даних, що консолідує всю необхідну для аналізу інформацію.

Очищення даних. Реальні дані для аналізу не часто бувають потрібної якості. Необхідність у попередній обробці при аналізі даних виникає незалежно від того, які технології й алгоритми використовуються. Більше того, ця задача може являти самостійну цінність в областях, що не мають безпосереднього відношення до аналізу даних. До задач очищення даних відносяться: заповнення пропусків, придушення аномальних значень, згладжування, виключення дублікатів і протиріч та ін.

Трансформація даних. Цей крок необхідний для тих методів, при використанні яких вихідні дані повинні бути представлені в якомусь певному виді. Справа в тому, що різні алгоритми аналізу вимагають спеціальним образом підготовлених даних. Наприклад, для прогнозування необхідно перетворити часовий ряд за допомогою ковзного вікна або обчислити агреговані показники. До задач трансформації даних відносяться: ковзне вікно, приведення типів, виділення часових інтервалів, квантування, сортування, групування та ін.

Data Mining. На цьому етапі будуються моделі.

Інтерпретація. У випадку, коли виявлені залежності й шаблони непрозорі для користувача, повинні існувати методи постоброблення, які дозволяють привести їх до виду, який може бути інтерпретований. Для оцінювання якості отриманої моделі потрібно використовувати як формальні методи так і знання аналітика. Саме аналітик може сказати, наскільки застосовна отримана модель до реальних даних. Побудовані моделі є, по суті, формалізованими знаннями експерта, а отже, їх можна тиражувати. Знайдені знання повинні бути застосовні й до нових даних з певним ступенем достовірності.

Одним з найважливіших етапів у запропонованій схемі є Data Mining, який є процесом виявлення в сирих даних раніше невідомих, нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень у різних сферах людської діяльності.

Залежності й шаблони, знайдені в процесі застосування методів Data Mining, повинні бути нетривіальними й раніше невідомими, наприклад, відомості про середні значення певного показника такими не являються. Знання повинні описувати нові зв'язки між властивостями, передбачати значення одних ознак на основі інших.

Як свідчить досвід, однією з головних проблем під час прогнозування ВПО є надвеликий обсяг даних, який експертам необхідно обробляти. На теперішній час здебільшого використовуються реляційні бази даних [11], [12], однак вони є незручними для великих масивів інформації, що значно впливає на якість результатів. Для підвищення швидкості оброблення інформації та достовірності прогнозування пропонується організувати дані на основі багатомірних сховищ даних (БСД) за технологією OLAP (On-line Analytical Processing) [13], [14].

Багатомірне сховище даних – це предметно-орієнтовані, прив'язані до часу й незмінні зібрання даних для підтримки процесу прийняття управлінських рішень.

Аналізувати дані оперативних систем прямо неможливо або дуже важко. Це пояснюється різними причинами, у тому числі розрізненістю даних, зберіганням їх у форматах різних баз даних і в різних місцях. Необхідність створення об'єднаних баз даних в інтересах роботи системи забезпечення безпеки держави була обґрунтована у [14].

Таким чином, основне завдання БСД – зібрати різноманітні дані для аналізу та прогнозування в одному місці у відносно простій, гнучкій та зрозумілій структурі, яка буде здатна обробляти складні аналітичні запити до оперативної інформації. Структура БСД, що пропонується наведена на рис. 3.

Оперативні дані збираються з різних джерел, очищаються, інтегруються й складаються в реляційне сховище. При цьому вони вже доступні для аналізу за допомогою різних засобів побудови звітів. Потім дані (повністю або частково) підготовляються для OLAP-аналізу. Вони завантажуються в спеціальну БСД OLAP звідки надходять до експертів за відповідними засобами. Найважливішим його елементом є метадані, тобто інформація про структуру, розміщення й трансформації даних. Завдяки ним забезпечується ефективна взаємодія різних компонентів сховища.

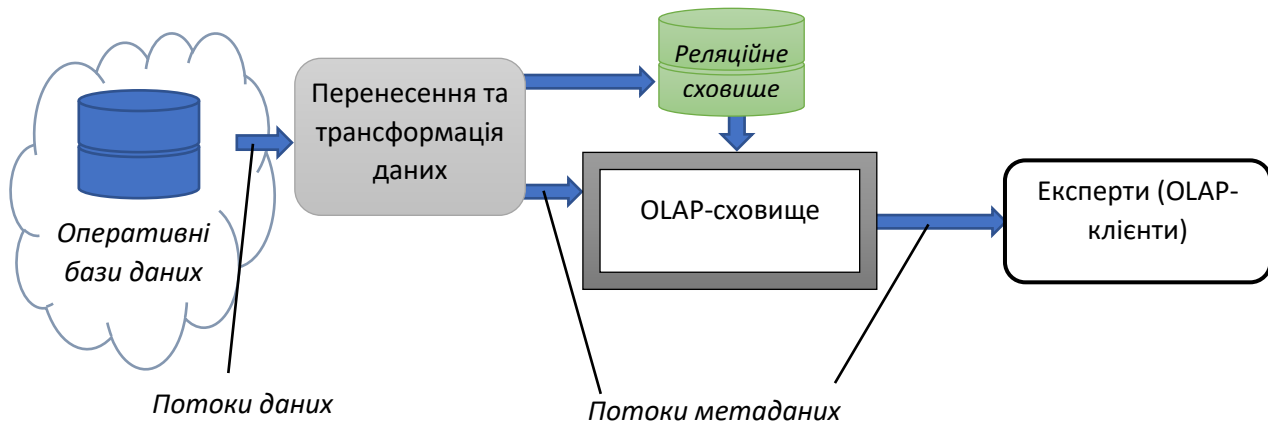


Рисунок 3 – Структура БСД, побудованої на технології OLAP

Підсумовуючи, можна визначити OLAP як сукупність засобів багатомірного аналізу даних, накопичених у сховище. Теоретично засоби OLAP можна застосовувати й безпосередньо до оперативних даних. Але це недоречно з огляду на те, що оперативні дані прямо для аналізу непридатні.

До OLAP БСД пред'являються такі вимоги:

- надання користувачеві результатів аналізу за прийнятний час;
- можливість здійснення будь-якого логічного й статистичного аналізу та його збереження в доступному для кінцевого користувача вигляді;
- багатокористувацький доступ до даних з підтримкою відповідних механізмів блокувань і засобів авторизованого доступу;
- багатомірне концептуальне представлення даних, включаючи повну підтримку для ієрархій і множинних ієрархій;
- можливість звертатися до будь-якої потрібної інформації незалежно від її обсягу й місця зберігання.

OLAP надає зручні швидкодіючі засоби доступу, перегляду й аналізу інформації. Користувач одержує природню, інтуїтивно зрозумілу модель даних, організованих у вигляді багатомірних кубів. Осями багатомірної системи координат служать основні атрибути аналізованого процесу. Наприклад, для країни – певна сфера діяльності, сукупність часткових показників. Як один із вимірів використовується час. На перетинаннях осей – вимірів – перебувають дані, що кількісно характеризують процес. Користувач, що аналізує інформацію, може "розрізати" куб за різними напрямками, одержувати зведені (наприклад, по роках) або, навпаки, детальні (по тижнях) відомості й здійснювати інші маніпуляції, які йому знадобляться в процесі аналізу.

Основними перевагами OLAP БСД є:

- погодженість вихідної інформації й результатів аналізу. За наявності OLAP БСД завжди є можливість простежити джерело інформації й визначити логічний зв'язок між отриманими результатами й вихідними даними. Знижується суб'єктивність результатів аналізу;

- проведення різноманітного аналізу. Застосування OLAP БСД дозволяє одержати безліч сценаріїв розвитку подій на основі набору вихідних даних;
- керування деталізацією. Детальність представлення результатів може змінюватися залежно від потреби користувачів. При цьому немає необхідності здійснювати складні настроювання системи й повторювати обчислення. Звіт може містити саме ту інформацію, яка необхідна для прийняття рішень;
- виявлення прихованих залежностей. За рахунок побудови багатомірних зв'язків з'являється можливість виявити й визначити приховані залежності в різних процесах або ситуаціях, які впливають на досліджуваний процес.
- створення єдиної платформи. За рахунок застосування OLAP БСД з'являється можливість створити єдину платформу для всіх процесів прогнозування й аналізу у відповідній структурі. Зокрема, дані OLAP БСД, є основою для побудови прогнозів ВПО.

### **Висновки**

Таким чином запропоновані рекомендації з інформаційного забезпечення прогнозування ВПО дозволять створити Опис держави, який дасть змогу класифікувати та формалізувати зібрану для прогнозування інформацію. Створення такого Опису, на відміну від попередніх підходів, забезпечить підвищення оперативності проведення прогнозування та спростить процес підготовки та прийняття рішень із забезпечення воєнної безпеки.

Створення на основі запропонованого Опису БСД за технологією OLAP дозволить підвищити якість оброблення даних.

У цілому, втілення запропонованих рекомендацій дозволить полегшити доступ до необхідних даних у будь-яких сполученнях, спростить побудову статистичних часових рядів для наступного прогнозування та дозволить підвищити оперативність отримання й оброблення даних (за оцінками до 60 %).

Напрямами подальших досліджень може бути розроблення, на основі цих рекомендацій детального опису БСД.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Бутвін Б. Л., Соломицький О. І. Когнітивно-динамічний метод прогнозування воєнно-політичної обстановки в регіоні // Зб. наук. пр. ЦНДІ ЗС України. Київ, 2020. № 2 (93). С. 55–66.
2. Розроблення нових підходів щодо комплексного застосування військових та невійськових сил і засобів сектора безпеки і оборони для забезпечення воєнної безпеки України: робочі матеріали про НДР, шифр «Комплекс–ВБ». (Етап 4). Розроблення методичного апарату прогнозування воєнно-політичної обстановки / ЦНДІ ЗС України; кер. В. Ю. Богданович, вик. О. І. Соломицький та ін. Київ, 2020. 197 с. № ДР 0118U000014д.
3. Лобанов А. А. Деякі погляди на побудову системи забезпечення воєнної безпеки України // Наука і оборона. Київ, 2009. №1. С. 55–58.
4. Методика оцінювання воєнно-політичної обстановки в Каспійсько-Чорноморському регіоні: роб. матер. до НДР «Безпека-В» / ЦНДІ ЗС України. Київ. 2011. 137 с. № ДР 0101U000771.

5. Богданович В. Ю., Романченко І. С., Свида І. Ю., Сиротенко А. М. Методологія комплексного використання військових та невійськових сил та засобів сектору безпеки і оборони для протидії сучасним загрозам воєнній безпеці України: моногр. Львів: НАСВ, 2019. 268 с.
6. Свида І. Ю. Методологічні основи організації функціонування системи забезпечення воєнної безпеки України в умовах позаблоковості: дис. ...д-ра військ. наук: 21.02.01 / Свида Іван Юрійович. Київ, 2012. 473 с.
7. Фролов Е. Б. Оценка и прогнозирование военно-политической обстановки как важнейший фактор сдерживания и предотвращения военных конфликтов // Россия в войнах и локальных военных конфликтах XX – начала XXI в. Сб. науч. тр. всерос. науч.-практ. конф. Стерлитамак, 2018. С. 346–352.
8. Богатырёв Э. Я., Макиев Ю. Д., Малышев В. П. Анализ методов военно-политического прогнозирования // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. Проблемы прогнозирования. 2018. Т. 3, № 2(5). С. 35–52.
9. Соломицкий А. И., Слюсаренко М. О., Сирский А. В, Доброгурский В.И К вопросу оценивания стабильности государства // SDirect 24 – Safety, Society, Science. 2020. № 2(13). URL: <https://www.sdirect24.org/kopia-nato-deep-no-13>.
10. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знанию. Санкт-Петербург: Питер, 2013. 704 с.
11. Date C. J. Introduction to Database Systems. Addison-Wesley, 2004. 1024 pp.
12. Кузнецов С. Д. Основы баз данных. Москва: БИНОМ, 2007. 484 с.
13. Архипенков С. Я. Хранилища данных: от концепции до внедрения. Москва: Диалог-МИФИ, 2002. 528 с.
14. Sperley E. The Enterprise Data Warehouse. Planning, Building, and Implementation. Prentice Hall; First Edition, 1999. 333 pp.
15. Гвоздь В.І. Історичні, правові і політичні аспекти розвідувальної діяльності держави: монографія. Київ: Борисфен Інтел, 2018. 576 с.

## References

1. Butvin B. L., Solomytskyi O. I. Kohnityvno-dynamichniy metod prohnozuvannya voienno-politychnoi obstanovky v rehioni // Zb. nauk. pr. TsNDI ZS Ukrainy. Kyiv, 2020. # 2 (93). S. 55–66.
2. Rozroblennia novykh pidkhodiv shchodo kompleksnoho zastosuvannya viiskovykh ta neviiskovykh syl i zasobiv sektora bezpeky i oborony dlia zabezpechennia voiennoi bezpeky Ukrainy: robochi materialy pro NDR, shyfr «Kompleks–VB». (Etap 4). Rozroblennia metodychnoho aparatu prohnozuvannya voienno-politychnoi obstanovky / TsNDI ZS Ukrainy; ker. V. Yu. Bohdanovych, vyk. O. I. Solomytskyi ta in. Kyiv, 2020. 197 s. # DR 0118U000014d.
3. Lobanov A. A. Deiaki pohliady na pobudovu systemy zabezpechennia voiennoi bezpeky Ukrainy // Nauka i oborona. Kyiv, 2009. #1. S. 55–58.
4. Metodyka otsiniuvannya voienno-politychnoi obstanovky v Kaspiisko-Chornomorskomu rehioni: rob. mater. do NDR «Bezpeka-V» / TsNDI ZS Ukrainy. Kyiv. 2011. 137 s. # DR 0101U000771.
5. Bohdanovych V. Yu., Romanchenko I. S., Svyda I. Yu., Syrotenko A. M. Metodolohiia kompleksnoho vykorystannya viiskovykh ta neviiskovykh syl ta zasobiv sektoru bezpeky i oborony dlia protydii suchasnym zahrozam voiennoi bezpetsi Ukrainy: monohr. Lviv: NASV, 2019. 268 s.
6. Svyda I. Yu. Metodolohichni osnovy orhanizatsii funktsionuvannya systemy zabezpechennia voiennoi bezpeky Ukrainy v umovakh pozablokovosti: dys. ...d-ra viisk. nauk: 21.02.01 / Svyda Ivan Yuriiovych. Kyiv, 2012. 473 s.
7. Frolov E. B. Ocenka i prognozirovanie voenno-politicheskoy obstanovki kak vazhnejshij faktor sderzhivaniya i predotvrashheniya voennykh konfliktov // Rossiya v vojnah i lokal'nykh voennykh konfliktah HH – nachala HHI v. Sb. nauch. tr. vseros. nauch.-prakt. конф. Sterlitamak, 2018. S.

346–352.

8. Bogatyrjov Je. Ja., Makiev Ju. D., Malyshev V. P. Analiz metodov voenno-politicheskogo prognozirovanija // Strategija grazhdanskoj zashhity: problemy i issledovanija. Problemy prognozirovanija. 2018. T. 3, № 2(5). S. 35–52.
9. Solomickij A. I., Sljusarenko M. O., Sirskij A. V, Dobrogurskij V.I K voprosu ocenivanija stabil'nosti gosudarstva // SDirect 24 – Safety, Society, Science. 2020. № 2(13). Available from : <https://www.sdirect24.org/kopia-nato-deep-no-13>.
10. Paklin N. B., Oreshkov V. I. Biznes-analitika: ot dannyh k jenanijam. Sankt-Peterburg: Piter, 2013. 704 s.
11. Date C. J. Introduction to Database Systems. Addison-Wesley, 2004. 1024 pp.
12. Kuznecov S. D. Osnovy baz dannyh. Moskva: BINOM, 2007. 484 s.
13. Arhipenkov S. Ja. Hranilishha dannyh: ot koncepcii do vnedrenija. Moskva: Dialog-MIFI, 2002. 528 s.
14. Sperley E. The Enterprise Data Warehouse. Planning, Building, and Implementation. Prentice Hall; First Edition, 1999. 333 pp.
15. Hvozd V.I. Istorychni, pravovi i politychni aspekty rozviduvalnoi diialnosti derzhavy: monohrafiia. Kyiv: Borysfen Intel, 2018. 576 s.

# Методика роботи органів управління під час планування прикордонних операцій щодо протидії протиправній діяльності на державному кордоні

## Methodology of management bodies during the planning of border operations to counter illegal activities at the state border

**Сергій Вороний<sup>A</sup>**

**Corresponding author:** заступник директора Департаменту – начальник управління організації прикордонної служби, e-mail: [bratkoav84@gmail.com](mailto:bratkoav84@gmail.com), ORCID: [0009-0001-0308-3724](https://orcid.org/0009-0001-0308-3724)

**Анатолій Мисик<sup>B</sup>**

д.військ.н., професор, професор кафедри, e-mail: [mysykab@gmail.com](mailto:mysykab@gmail.com), ORCID: [0000-0003-2378-9887](https://orcid.org/0000-0003-2378-9887)

**Serhii Voroniy<sup>A</sup>**

**Corresponding author:** the Deputy Director of the Department – the Head of the Department of the Border Service Organization, e-mail: [bratkoav84@gmail.com](mailto:bratkoav84@gmail.com), ORCID: [0009-0001-0308-3724](https://orcid.org/0009-0001-0308-3724)

**Anatolii Mysyk<sup>B</sup>**

Dr of Military Sciences, Professor, Professor of the Department, e-mail: [tmysyk@gmail.com](mailto:tmysyk@gmail.com), ORCID: [0000-0003-2378-9887](https://orcid.org/0000-0003-2378-9887)

<sup>A</sup> Адміністрація Державної прикордонної служби України, м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

<sup>A</sup> Administration of the State Border Guard Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

Received: February 1, 2024 | Revised: February 10, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.4

**Мета роботи:** підвищення якості планування прикордонних операцій за рахунок удосконалення методики роботи органів управління Державної прикордонної служби України, яка забезпечує оцінювання прогнозованої результативності та ефективності проведення заходів.

**Метод дослідження:** в основу удосконаленої методики роботи органів управління ДПСУ під час планування прикордонних операцій покладено оцінювання їх результативності та ефективності. В основу методики покладено поєднання методики планування, що базуються на аналізі ризиків та оцінюванні спроможностей щодо протидії загрозам.

**Результати дослідження:** удосконалено методику роботи органів управління ДПСУ під час планування прикордонних операцій та надано методичні рекомендації щодо їх планування на ділянках державного кордону, де не ведуться бойові дії.

**Теоретична цінність дослідження:** одержала подальший розвиток методологія дослідження проблем охорони державного кордону. Одержано синергетичний ефект від поєднання застосування методології планування на основі спроможностей щодо протидії загрозам та методики аналізу ризиків для вирішення проблемних питань управління у сфері захисту та охорони державного кордону.

**Цінність дослідження:** встановлення зв'язку між рівнем загроз протиправної діяльності та спроможностями ДПСУ щодо виконання завдань протидії загрозам відповідно до законодавчо визначених функцій. Новизною удосконаленої методики є комплекси процедур визначення необхідності їх проведення, оцінювання результативності та ефективності, що забезпечує обґрунтування створення спроможностей Державної прикордонної служби України щодо виконання завдань у сфері захисту та охорони державного кордону шляхом проведення прикордонних операцій.

**Майбутні дослідження:** Обґрунтування оперативної побудови під час підготовки та проведення прикордонних операцій на державному кордоні. Дослідження питань взаємодії в системі інтегрованого управління кордонами під час проведення прикордонних операцій.

**Тип статті:** теоретична.

**Purpose:** to improve the quality of planning of border operations due to the improvement of the methodology of the management bodies of the State Border Service of Ukraine, which ensures the assessment of the predicted effectiveness and efficiency of the activities.

**Method:** the basis of the improved methodology of the management bodies of the SBGSU during the planning of border operations is the assessment of their effectiveness and efficiency. The methodology is based on a combination of planning techniques based on risk analysis and assessment of capabilities to counter threats.

**Findings:** the methodology of the SBGSU management bodies during the planning of border operations has been improved and methodical recommendations have been provided for their planning in the areas of the state border where hostilities are not taking place.

**Theoretical implications:** the methodology of the study of the problems of state border protection received further development. A synergistic effect was obtained from the combination of the application of the planning methodology based on the capabilities to counter threats and the risk analysis methodology to solve management problems in the field of protection and protection of the state border.

**Value:** the novelty of the proposed approach consists in establishing a connection between the level of threats of illegal activity and the capabilities of the State Security Service to perform the tasks of countering threats in accordance with the legally defined functions. The novelty of the improved methodology is the set of procedures for determining the need for their implementation, assessing effectiveness and efficiency, which provides justification for the creation of the capabilities of the State Border Service of Ukraine to perform tasks in the field of protection and protection of the state border by conducting border operations.

**Future research:** justification of operational construction during the preparation and conduct of border operations at the state border. Study of issues of interaction in the system of integrated border management during border operations.

**Paper type:** theoretical.

**Ключові слова:** загрози, спроможності, вразливість, управління, планування, безпека державного кордону, прикордонна безпека, прикордонна операція, оперативно-службова діяльність.

**Key words:** threats, capabilities, management, planning, security of the state border, border security, operational service activity.

## **Вступ**

Агресія росії проти України зумовила кардинальні зміни безпекового середовища, що спричиняє розвиток і вимагає адаптації змісту функцій та завдань Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ). Нового змісту набувають форми оперативно-службової діяльності ДПСУ у сфері захисту та охорони державного кордону (Про Державну прикордонну службу, 2003).

Діяльність ДПСУ орієнтована на протидію організованих транскордонній злочинності, а отже має здійснюватись за єдиним планом, носити цілеспрямований і узгоджений характер в масштабі регіонів та держави в цілому. За умов підвищення ризиків, яке спричиняється збільшенням рівня або ймовірності загроз, підвищенням їх впливу, збільшенням рівня уразливості системи охорони державного кордону виникає необхідність залучення додаткових сил та засобів, або поєднання зусиль декількох прикордонних загонів шляхом проведення прикордонних операцій.

Під час планування прикордонних операцій необхідно врахувати багато умов, факторів та ознак середовища їх проведення. Це у свою потребує використання науково-методичного апарату проведення аналізу системи охорони державного кордону та процесу оперативно-службової діяльності, застосування підходів та методів, які б знижували рівень невизначеності явищ та процесів, притаманних сфері захисту та охорони державного кордону, забезпечували б формування та досягнення мети на кожному рівні управління, оцінювання ефективності використання ресурсів та оцінювання ризиків.

Вирішення методичних проблем підготовки прикордонних операцій дозволить забезпечити своєчасне й адекватне реагування на реальні та потенційні загрози у сфері прикордонної безпеки, створення необхідних спроможностей щодо виконання завдань, раціональний розподіл та ефективне використання ресурсів, формування процедур моніторингу та оцінювання досягнутих результатів.

## **Теоретичні основи дослідження**

В основу планування прикордонних операцій покладаються підходи, що ґрунтуються на аналізі ризиків, управлінні на основі результатів, плануванні на основі спроможностей, що орієнтовані на загрози.

Аналіз стану існуючого науково-методичного апарату планування оперативно-службової діяльності ДПСУ дозволяє зробити висновок, що на сьогодні існують окремі методики, які частково забезпечують обґрунтування окремих параметрів рішень та планів здійснення прикордонних операцій. Однак на теперішній час загальна методологія прийняття рішення щодо проведення, підготовки та планування прикордонних операцій на сформована.

## **Постановка проблеми**

У відповідності до вимог щодо забезпечення стійкості системи забезпечення національної безпеки існує потреба суспільства та держави мати науково обґрунтовані підходи, механізми, інструменти, які дозволяють оцінити результативність діяльності суб'єктів прикордонної безпеки щодо захисту національних інтересів та визначати необхідні для цього ресурси. Основними проблемними питаннями, які виникають в практиці роботи органів управління щодо підготовки прикордонних операцій, є обґрунтування необхідності їх проведення та підходи до оцінювання прогнозованих та реально досягнутих результатів, оцінювання ефективності проведення. Тобто має місце невідповідність між потребою інструментарію планування прикордонних операцій в умовах невизначеності та можливостями наявного науково-методичного апарату.

Актуальним є питання поширення методології проведення планування на основі спроможностей на весь сектор безпеки.

## **Результати**

Прикордонні операції та оперативно-профілактичні заходи щодо протидії протиправній діяльності на державному кордоні проводяться з метою протидії певним видам протиправної діяльності, наприклад, незаконній міграції, контрабандній діяльності тощо. Їх підготовка і проведення ґрунтується на системі режимних та оперативних заходів, організованих з метою посилення охорони державного кордону на ділянці відповідальності регіонального управління.

Відмінність від звичайної повсякденної діяльності полягає в залученні більшого складу сил та засобів, зосередження їх у визначених районах, посиленні режимних і активізації оперативних заходів. При цьому в цілому зберігається основні закономірності дій органів Державної прикордонної служби України, притаманні повсякденній діяльності (Братко, 2023).

Термін “прикордонна операція” вживається для визначення дій щодо виконання завдань оперативного (регіональне управління) та стратегічного (Державна прикордонна служба України) рівнів угрупованням сил та засобів Державної прикордонної служби України. Прикордонна (спільна прикордонна) операція (далі операція) – форма оперативно-службових дій, яка полягає в проведенні узгоджених і взаємопов’язаних за метою, завданнями, місцем і часом заходів, які проводяться силами та засобами органів Державної прикордонної служби України, відповідних правоохоронних та державних органів за єдиним замислом і планом для виконання конкретних завдань щодо захисту та охорони державного кордону, що виникають при ускладненні обстановки на державному кордоні чи контрольованому районі в мирний час, координація яких здійснюється органами Державної прикордонної служби України. Взаємодіючі правоохоронні органи, залучаються до участі в прикордонних операціях відповідно до завчасно відпрацьованих і узгоджених планів взаємодії.

Загальним способом оперативно-службових дій в ході операції є комплексне застосування сил і засобів органів охорони державного кордону (підрозділів) та послідовне їх нарощування на загрозливих напрямках з одночасним веденням розвідувальної та оперативно-розшукової діяльності (Воговук та ін. 2023).

В ході підготовки операцій плануються:

- превентивні та регулюючі заходи – вирішення проблемних ситуацій чи усунення їх причин за допомогою політичних, економічних, інформаційних, адміністративно-управлінських і інших несилових заходів, умов, що породжують загрози і сприяють їх розвитку;
- заходи прямого впливу – здійснюються шляхом примусового правового тиску на загрози і їх носіїв, припинення протиправних дій, а при наявності особливо небезпечних реальних загроз – силового їх придушення.

Планування операцій здійснюються на основі всебічного аналізу обстановки на напрямках її ускладнення, активізації протиправної діяльності, оцінювання ризиків у сфері захисту та охорони державного кордону. Складність планування прикордонних операцій визначається необхідністю врахування багатьох внутрішніх та зовнішніх загроз, узгодження заходів з наявними ресурсами та фінансуванням. Центральною проблемою планування операцій є обґрунтування необхідності їх проведення, забезпечення максимально можливої результативності та ефективності заходів, їх адекватності існуючим та прогнозованим загрозам.

Ефективність операції передбачає наявність чітко визначеної мети і залежить від ряду факторів, таких, наприклад, як зміст завдань, які вирішуються в операції, стану органів охорону державного кордону, характеру дій правопорушників, безпекового середовища тощо.

Ефективність оцінюється як ступінь пристосованості або відповідності оперативної побудови, розподілу сил та засобів, способів оперативно-службових дій обстановці, визначеним завданням, забезпечення досягнення визначеної мети.

Складність процесу прикордонної операції обумовлює те, що її ефективність може бути визначена лише набором часткових показників, якими можуть бути:

- прогнозований (досягнутий) рівень ризику щодо протидії організованій транскордонній злочинності на державному кордоні;
- імовірністю виконання завдань (імовірністю успіху) наявними силами та засобами, окремими елементами оперативної побудови;
- відношення ефекту (результату) до витрат;
- ступінь реалізації спроможностей сил та засобів;
- ступінь реалізації завдань (планів, настанов, мети), яка визначається співвідношенням реальних результатів до затрачених ресурсів тощо.

Тобто, ефективною вважається та операція, яка успішно досягла своєї мети і затрати (людські, часові, фінансові, матеріальні) та результати є задовільними. Ефективність проведення операції прямо залежить від якості прийнятого рішення на її проведення. Тобто, якщо прикриті всі небезпечні напрямки, забезпечена комплексність використання сил та засобів, здійснений раціональний їх розподіл, максимально врахована наявна інформація, всесторонньо обґрунтоване рішення і сплановані всі заходи то рішення вважається якісним, що забезпечує високу ефективність операції.

Забезпечення ефективності прикордонних операцій потребує вирішення методичних проблем її оцінювання. До яких відносяться:

- відсутність методик кількісного оцінювання величини та ймовірності загроз безпеці державного кордону, величини впливу, уразливості та ризику;
- відсутність стандартизованої методики оцінювання рівня безпеки державного кордону;
- відсутність методики кількісного оцінювання ефективності оперативно-службової діяльності на різних рівнях управління для обґрунтування потреб у ресурсах;
- обмеженість застосування методики оцінювання спроможностей підрозділів Держприкордонслужби та елементів службового порядку щодо виконання конкретних завдань охорони державного кордону (Bondarenko та ін., 2022)

Наведені проблемні питання утруднюють прогнозування та оцінювання результативності оперативно-службової діяльності, а отже і обґрунтування необхідності проведення додаткових заходів в рамках прикордонних операцій різного призначення, їх завдань.

Результативність та ефективність повинна адекватно відображати прогнозовану імовірність та досягнутий ступінь (фактичні результати) виконання завдань системи охорони державного кордону, співвідношення наявних спроможностей і реальних результатів, а також витрачені ресурси. Отже, ефективність операції забезпечується відповідністю створених та реалізованих спроможностей до загроз прикордонній безпеці. Ефект оперативно-службової діяльності, крім безпосереднього впливу на порушників, може бути визначений як ступінь реалізації спроможностей, зміна умов, способів дій, ступеня свободи правопорушників чи своїх підрозділів. Ефективність підтверджується статистичними показниками оперативно-службової діяльності. Результатом прикордонних операцій, є забезпечення недоторканності державного кордону, відповідного стану прикордонної безпеки, запобігання можливого збитку національним інтересам держави.

З погляду надійності охорони державного кордону проведення операцій відображає здатність Державної прикордонної служби України реагувати на зростання загроз прикордонній безпеці, адаптації до її змін. Тобто прикордонні операції призначені для

підвищення ймовірності того, що система охорони державного кордону забезпечить спроможність до виконання завдань з прийнятним результатом (ефектом) в умовах збільшення величини та імовірності загроз, підвищення їх впливу на прикордонну безпеку, під час ускладнення умов охорони державного кордону, при зміні сценаріїв реалізації загроз.

Серед принципів охорони державного кордону у контексті проведення прикордонних операцій найважливішими є такі: поєднання існуючої побудови охорони державного кордону та дій додаткових елементів оперативної побудови створених за рахунок мобільних підрозділів, забезпечення синергетичного ефекту дій; віддання переваги профілактичним заходам. Для реалізації цих принципів кожному елементу оперативної побудови, відповідно до завдань та спроможностей, визначається відповідний показник ефективності та метод моделювання, який забезпечує його визначення.

Науково-методичний апарат планування операцій має забезпечити врахування внутрішніх та зовнішніх факторів та її особливості, а саме:

- важкість врахування всіх чинників;
- значна невизначеність та прихованість обстановки, причинно-наслідкових зв'язків між факторами, явищами та процесами;
- неможливість здійснення експерименту;
- слабка структуризація та обмежені можливості щодо формалізації та моделювання процесів та явищ, що обмежує застосування типових або стандартних процедур;
- значна ціна помилок планування;
- обмеження нормативно-правового характеру, у тому числі міжнародного рівня.

Базовим принципом планування операції є системність, який передбачає аналіз загальнодержавної системи захисту державного кордону, що визначає вимоги до результатів операцій, фінансового та матеріально-технічного забезпечення, пріоритетності завдань тощо.

Удосконалення планування прикордонних операцій передбачає використання створеної системи підтримки прийняття рішень на основі інформаційно-аналітичної діяльності на різних рівнях управління ДПСУ. Оцінювання загроз, спроможностей прикордонних підрозділів та елементів оперативної побудови здійснюється з використанням моделей, побудованих на аналітичних методах, методах теорій ймовірностей, ігор, пошуку, масового обслуговування тощо.

Враховуючи особливості оперативно-службової діяльності в ході прикордонних операцій, неможливість строгого кількісного вираження багатьох важливих її складових, у якості узагальненого показника ефективності побудови охорони державного кордону обрано ймовірність виявлення і затримання правопорушників.

Ефективність охорони державного кордону залежить від типу, величини, ймовірності загроз та рівня їх впливу на безпеку державного кордону, спроможностей прикордонних підрозділів щодо виконання завдань. Всі ці параметри визначаються під час оцінювання загроз, впливу та уразливості, як складових ризику за методикою аналізу ризиків. Зважаючи, що загальнодержавною вимогою до прикордонної безпеки є забезпечення її стійкості [страт НБУ], пропонується у якості комплексного показника прогнозованої ефективності прикордонних операцій використовувати рівень ризику протидії організованій злочинності на державному кордоні.

Методика роботи органів управління під час планування прикордонної операції ґрунтується на створенні спроможностей, орієнтованих на загрози, та аналізі ризиків. Вона включає такі кроки:

- визначення переліку показників;
- визначення величини та імовірності загроз, їх впливу на безпеку державного кордону;
- формування та оцінювання ймовірності реалізації сценаріїв (порядку та способів дій) загроз;

- оцінювання рівня активності правопорушників на окремих ділянках державного кордону на основі аналізу факторів, умов та ознак протиправної діяльності;
- формування загальних сценаріїв (замислу) діяльності (дій) суб'єктів протидії загрозам, загальної послідовності та способів проведення операції;
- визначення ситуацій, які формують сценарії діяльності (дій) суб'єктів захисту та охорони державного кордону;
- визначення мети та завдань протидії загрозам прикордонній безпеці в рамках проведення прикордонних операцій, формування завдань, які будуть виконуватись за ситуаціями в межах тих чи інших сценаріїв, розподіл завдань між виконавцями;
- оцінювання спроможностей прикордонних підрозділів щодо протидії загрозам (виявлення правопорушників) на визначених ділянках державного кордону;
- оцінювання відповідності рівня активності правопорушників та спроможностей прикордонних підрозділів щодо протидії загрозам (виявлення правопорушників) на ділянках державного кордону, визначення спроможностей, яких не вистачає, оцінювання слабких місць (уразливості) системи захисту та охорони державного кордону, визначення шляхів забезпечення необхідних спроможностей, перерозподіл ресурсів за необхідності;
- деталізація проведення прикордонної операції у планувальних документах (створення оперативної побудови (за необхідністю), планування етапів та заходів прикордонної операції, визначення порядку, способів та строків їх виконання, завдання розвідувальної та оперативно-розшукової та прикордонно-представницької діяльності тощо);
- моделювання оперативно-службової діяльності в ході прикордонної операції;
- визначення питань взаємодії та всебічного забезпечення;
- оцінювання ризиків за складовими: рівень загроз, вплив загроз, уразливість системи захисту та охорони державного кордону (Івашков, Курніков, 20218).

Оцінювання загроз прикордонній безпеці здійснюється за результатами моніторингу та аналізу обстановки із застосуванням наявних в ДПСУ інформаційно-комунікаційних технологій шляхом комплексного аналізу політичної, економічної, воєнно-політичної, енергетичної, екологічної ситуації у регіоні, соціально-політичних процесів у країні, сусідніх державах та країнах походження транскордонної злочинності. На цій основі формуються умови та сукупність факторів, що визначають рівень та імовірність загроз. Величина та ймовірність загроз прикордонній безпеці визначається з використанням експертного методу, методу побудови кортежів та побудови вербально-числових шкал за методологією аналізу ризиків SIRAM 2.0.

Прогнозування та оцінювання ймовірності реалізації сценаріїв загроз, здійснюється з використанням порівняльного оцінювання виявлених ознак реалізації сценаріїв до базового їх складу з урахуванням важливості, методів SWOT-аналізу та методу аналізу ієрархій. Сценарії представляють собою послідовність взаємозв'язаних між собою і розгорнутих у часі можливих ситуацій.

Оцінювання впливу загроз та окремих сценаріїв на стабільність та національні інтереси у прикордонні, на стан прикордонної безпеки здійснюється з використанням експертного методу та порівняльного оцінювання статистичних даних та результатів оперативно-службової діяльності шляхом побудови відповідних вербально-числових шкал.

Модель оцінювання спроможності щодо здійснення оперативно-службової діяльності побудована на оцінюванні впливу заходів оперативно-службової діяльності на загрози, носії загроз чи фактори, які їх визначають, та оцінюванні спроможностей щодо здійснення цих заходів. Модель побудована на застосуванні матричного методу. Спроможності оцінюються на різних рівнях управління за відповідними складовими: керівні документи, організація, підготовка, ресурсне забезпечення, якість управління, персонал, інфраструктура, взаємосумісність. В основу процедур оцінювання спроможностей покладається експертний та

аналітичний методи оцінювання мінімально необхідних властивостей, які визначають здатність до виконання завдань, а для визначення окремих параметрів – оперативно-тактичні розрахунки.

Загальними показниками якості побудови охорони державного кордону обрано ймовірність виявлення та затримання порушників, забезпечення зосередження зусиль на напрямках та в періоди найбільшої прогнозованої активності правопорушників, створення спроможності елементів оперативної побудови та підрозділів виконати поставлені завдання щодо забезпечення відповідного стану режиму державного кордону та прикордонного режиму, здатності реагування на зміни обстановки.

За результатами економічного аналізу визначається обсяг ресурсів (людських, матеріальних, фінансових) для досягнення необхідних спроможностей. Вимоги до спроможностей дозволяють опрацьовувати розрахунки потреб в озброєнні, техніці, технічних та матеріальних засобах (Клят, 20218).

Таким чином, методика роботи органів управління під час планування прикордонних операцій удосконалено за рахунок визначення показників результативності та ефективності прикордонних операцій, впровадження планування на основі спроможностей та методології аналізу ризиків, що у сукупності забезпечує одержання нових якісних характеристик процесу планування.

Загальним показником обґрунтованості рішення на здійснення оперативно-службової діяльності є спроможність до виконання завдань охорони державного кордону на всій сукупності районів (об'єктів) ділянки відповідальності.

Рішення щодо проведення прикордонної операції оцінюється за показниками:

- придатність – як адекватність створених спроможностей реальному і прогнозованому рівню загроз, близькість створених спроможностей до необхідних;
- цілеспрямованість – як відповідність спроможностей сил та засобів здійснювати цілеспрямований вплив на конкретні параметри, носії чи фактори загроз, досягнення мети;
- прийнятність – раціональність використання сил і засобів, ресурсів та дотримання встановлених обмежень і припустимого ризику, допустимого рівня витрат ресурсів за варіантами сценаріїв розвитку обстановки та дій правопорушників. Припустимий ризик визначається підвищенням величини та ймовірності загроз, їх впливу на прикордонну безпеку, зниженням спроможності прикордонних частин та підрозділів, або неприйнятними наслідками застосування сил та засобів, невідповідністю спроможності підрозділів змісту та обсягу завдань, що може призвести до зриву виконання завдань та ускладнення стану обстановки.
- гнучкість – здатність до зміни способів дій підрозділів та елементів оперативної побудови та їх швидкому адаптуванню до умов обстановки, що складається, наявність резерву спроможностей;
- здійсненність – відповідність потрібних спроможностей наявному (виділеному) обсягу ресурсів;
- своєчасність – можливість зосередження зусиль на критичних (важливих) об'єктах(напрямах) у вирішальний час, забезпечення своєчасної готовності до виконання завдань.

## **Висновки**

Ефективність реалізації Державною прикордонною службою України функцій захисту та охорони державного кордону прямо залежить від здатності органів управління оцінювати параметри оперативно-службової діяльності, а також передбачити їх адаптацію до загроз прикордонній безпеці. Складність планування прикордонних операцій визначається

потребу врахування багатьох внутрішніх факторів системи охорони державного кордону та зовнішніх загроз, ресурсного забезпечення.

Для підвищення якості планування прикордонних операцій удосконалено методіку роботи органів управління, яка ґрунтується на оцінюванні загроз та спроможностей системи охорони державного кордону, а також ризиків, які при цьому можуть мати місце.

Застосування такого підходу в процесі планування прикордонних операцій дозволяє знизити рівень невідповідності між потребою забезпечення результативності та ефективності проведення прикордонних операцій та ресурсними обмеженнями для їх забезпечення.

Застосування запропонованої удосконаленої методіки дозволить забезпечити підвищення якості планування прикордонних операцій, своєчасне й адекватне реагування суб'єктів інтегрованого управління на реальні та потенційні загрози прикордонній безпеці, обґрунтування необхідних спроможностей та ефективного їх використання в умовах обмежень на використання ресурсів.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Про Державну прикордонну службу України : Закон України від 3 квітня 2003 р. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 27. ст. 1.
2. Братко А. В. (2023). Методика організації роботи органів управління Державної прикордонної служби України щодо планування оперативно-службової діяльності. *Social development and Security*. Vol. 13, №. 1. P. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.4>
3. Borovyk O., Kupriienko D., Bratko A., Mysyk A., Andrushko O., Burbela S. (2023). Methodology for developing a security environment. *Journal of liberty and international affairs*. Vol. 9, №. 3. P. 53–73. DOI: <https://doi.org/10.47305/JLIA2393041b>
4. Bondarenko S., Bratko A., Antonov V., Kolisnichenko R., Hubanov O., Mysyk A. (2022). Improving the State system of strategic planning of national security in the context of informatization of society. *Journal of Information Technology Management*. 14 (Special Issue). P. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.22059/jitm.2022.88861>
5. Торічний В. О., Братко А. В., Захарчук Д. О. (2021). Збройні конфлікти як дестабілізуючий фактор прикордонної безпеки. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. № 2(72). С. 57–63. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-2-72/57-63>
6. Івашков Ю. Б., Курніков В. В. (2018). Аналіз змісту, завдань та характерних рис прикордонних операцій на ділянці відповідальності регіонального управління Державної прикордонної служби України при загостренні воєнно-політичної обстановки. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки. Хмельницький : Вид-во НАДПСУ, № 1(75). С. 84–97.
7. Клят Ю. О. (2018). Вплив різноманітних чинників на умови успішного функціонування десантного забезпечення підрозділів десантно-штурмових військ при проведенні спільної прикордонної операції в особливий період. Збірник наукових праць Військової академії. № 2. С. 177–181.

### **References**

1. Pro Derzhavnu prykordonnu sluzhbu Ukrayiny : Zakon Ukrayiny vid 3 kvitnya 2003 r. Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrayiny. 2003. № 27. st. 1.

2. Bratko, A. (2023). The method of organizing the work of the management bodies of the State Border Guard Service of Ukraine regarding the planning of operational and service activities. *Social Development and Security*, 13(1), 29-37. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.4>
3. Borovyk O., Kupriienko D., Bratko A., Mysyk A., Andrushko O., Burbela S. (2023). Methodology for developing a security environment. *Journal of liberty and international affairs*. Vol. 9, №. 3. R. 53–73. DOI: <https://doi.org/10.47305/JLIA2393041b>
4. Bondarenko S., Bratko A., Antonov V., Kolisnichenko R., Hubanov O., Mysyk A. (2022). Improving the State system of strategic planning of national security in the context of informatization of society. *Journal of Information Technology Management*. 14 (Special Issue). P. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.22059/jitm.2022.88861>
5. Torichnyy V. O., Bratko A. V., Zakharchuk D. O. (2021). Zbroyni konflikty yak destabilizuyuchy faktor prykordonnoyi bezpeky. *Zbirnyk naukovykh prats' Tsentru voyenno-stratehichnykh doslidzhen' Natsional'noho universytetu oborony Ukrayiny imeni Ivana Chernyakhovs'koho*. № 2(72). S. 57–63. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-2-72/57-63>
6. Ivashkov YU. B., Kurnikov V. V. (2018). Analiz zmistu, zavdan' ta kharakternykh rys prykordonnykh operatsiy na dilyantsi vidpovidal'nosti rehional'noho upravlinnya Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny pry zahostrenni voyenno-politychnoyi obstanovky. *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny. Seriya : viys'kovi ta tekhnichni nauky. Khmel'nyts'kyy : Vyd-vo NADPSU, № 1(75)*. S. 84–97.
7. Klyat YU. O. (2018). Vplyv riznomanitnykh chynnykiv na umovy uspishnoho funktsionuvannya desantnoho zabezpechennya pidrozdiliv desantno-shturmovykh viys'k pry provedenni spil'noyi prykordonnoyi operatsiyi v osoblyvyy period. *Zbirnyk naukovykh prats' Viys'kovoyi akademiyi (m. Odesa)*. № 2. S. 177–181.

# Causes and consequences of local anti-terrorism measures in the Karabakh economic zone of Azerbaijan

## Причини та наслідки локальних антитерористичних заходів у Карабахській економічній зоні Азербайджану

Zafar Najafov

e-mail: zafarnajafov@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-1392-9359

Institute of Military Management, Azerbaijan

Зафар Наджафов

e-mail: zafarnajafov@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-1392-9359

Інститут військового управління, Азербайджан

Received: February 3, 2024 | Revised: February 18, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.5

**Purpose:** is to analyze the causes of asymmetry between criminal ethnic demands and national state interests, the potential of internationalization and effective preventive measures.

**Method:** structural-functional and processual-dynamic.

**Findings:** The fight against dangerous and infectious diseases such as ethnic-separatism is considered to be a very effective way both from the point of view of security and from the point of view of not deepening the crisis of the international legal institution.

**Theoretical implications:** Ethno-separatism has become the object of big geopolitical games and mercantilist interests of organized criminal groups in the modern world. It is impossible to treat it as an internal problem of the state. The trend of ethnic-separatism becoming a hybridized threat is taking shape.

**Practical implications:** Practitioners should conclude from this article that dual approaches to the dangerous consequences of ethno-separatism such as secession, dangerous chaotic scenarios in polyethnic regions and military interventions under the rights of national minorities are inadmissible. Ethno-separatism cannot promote the principle of indivisibility of security.

**Value:** The main innovation in this article is to reveal the association of Armenian ethnic-separatism with destructive and dangerous military-political plans that are against international law. It is justified that the one-day local anti-terrorist measures carried out by Azerbaijan serve to strengthen national sovereignty and international law, to cleanse the region of criminal elements and to ensure the security of international oil and gas projects connecting the South Caucasus with Europe.

**Research limitations:** One-day local anti-terror measures against Armenian ethnic-separatism within the framework of international laws can be a retrospective scenario or regulation model for long-term unresolved conflicts in poly-ethnic regions.

**Paper type:** theoretical.

**Мета роботи:** проаналізувати причини асиметрії між кримінально-етнічними запитам та національно-державними інтересами, потенціал інтернаціоналізації та ефективні превентивні заходи.

**Метод:** структурно-функціональному та процесуально-динамічному.

**Висновки:** Боротьба з такими небезпечними та інфекційними захворюваннями, як етнічний сепаратизм, вважається дуже ефективним способом як з точки зору безпеки, так і з точки зору недопущення поглиблення кризи міжнародної правової інституції.

**Теоретичні висновки:** Етносепаратизм став об'єктом великих геополітичних ігор та меркантилістських інтересів організованих злочинних груп у сучасному світі. Не можна розглядати це як внутрішню проблему держави. Тенденція до того, що етнічний сепаратизм стає гібридизованою загрозою, набуває форм.

**Практичні наслідки:** Практики мають зробити висновок із цієї статті про неприпустимість подвійних підходів до небезпечних наслідків етносепаратизму, таких як сецесія, небезпечні сценарії хаосу в поліетнічних регіонах та військові інтервенції щодо прав національних меншин. Етносепаратизм не може сприяти принципу неподільності безпеки.

**Значення:** Головне нововведення в цій статті полягає у виявленні зв'язку вірменського етнічного сепаратизму з деструктивними та небезпечними військово-політичними планами, які суперечать міжнародному праву. Виправдано, що одноденні локальні антитерористичні заходи, які проводить Азербайджан, служать зміцненню національного суверенітету та міжнародного права, очищенню регіону від кримінальних елементів і забезпеченню безпеки міжнародних нафтогазових проєктів, що з'єднують Південний Кавказ з Європою.

**Обмеження дослідження:** Одноденні локальні антитерористичні заходи проти вірменського етнічного сепаратизму в рамках міжнародного права можуть бути ретроспективним сценарієм або моделлю регулювання довготривалих невіршених конфліктів у поліетнічних регіонах.

**Тип статті:** теоретичний.

**Key words:** Second Karabakh war, local anti-terrorism (AT) measures, fortifications, Azerbaijan, Armenia.

**Ключові слова:** Друга карабахська війна, локальні антитерористичні (АТ) заходи, укріплення, Азербайджан, Вірменія.

## **Introduction**

During the past 3 years after the Second Karabakh war, it was quite natural that Azerbaijan conducted several anti-terrorist measures in the areas where Russian peacekeepers were temporarily stationed. The reason for this was Armenia's failure to fulfill its obligations in the tripartite statement on November 10, its failure to abandon the policy of revanchism, and its continued smear campaign against our country on an international scale.

## **Results**

During the last few months, the military and political activity of Armenia did not go unnoticed. In particular, Armenia, whose biased and purposeful plans failed at the extraordinary meeting of the UN Security Council held on August 16, began to expand and intensify military provocations in the territory of Azerbaijan, where Russian peacekeepers are temporarily stationed. Those provocations were characterized by the following steps:

1. Fortification measures. Illegal Armenian armed groups in the territory of Azerbaijan, where Russian peacekeepers are temporarily located, tried to install long-term fortification facilities in front of the positions of the Azerbaijani Army located in Shusha, Khojavend, Khojaly, Lachin, Tartar and Aghdam regions. Such attempts were repeated several times in Shusha and Khojaly. As a result of urgent measures taken by the units of our army, the works were stopped immediately.

2. Increase in ceasefire violations. The units of the Armenian armed forces fired intensively at the positions of our army located in Yellice, Istisu and Zaylik of Kalbajar district, Daryurd, Galakand and Novoivanovka of Gadabay district, Karaagaj of Sadarak district of Nakhchivan Autonomous Republic, Havush of Sharur district and Minkend and Ahmadli settlements of Lachin district and Fuzuli district, but the enemy was silenced by return fire.

3. Attempts at various military and non-military terrorist-sabotage activities. The use of radio jamming by the illegal Armenian armed groups in our territories where the Russian peacekeeping contingent is temporarily stationed against the GPS satellite navigation systems of the passenger planes of local and foreign airlines flying through the airspace of Azerbaijan has intensified. Although the command of the Russian peacekeeping contingent was informed about the fact, no action was taken. It should be noted that radio-technical interference in the operation of civil aviation is unacceptable and contrary to the rules established by the International Civil Aviation Organization [1].

In addition, illegal Armenian armed groups in the territory of Azerbaijan, where the Russian peacekeeping contingent is temporarily stationed, have installed technical surveillance and listening devices in the Karabakh economic region and areas close to our military positions in order to carry out terrorist-sabotage activities against the units of the Azerbaijani Army, but ensuring the safety of our military personnel as a result of the measures taken for this purpose, up to 30 technical surveillance and listening devices belonging to illegal Armenian armed groups were disabled [2].

In addition to the mentioned provocations, on August 16, a member of the intelligence-sabotage group of the Armenian armed forces was detained as a result of the vigilance of the units of the Azerbaijan Army, and one RPK machine gun, ammunition and military equipment were found on him [3].

Also, a quadcopter belonging to the armed forces of Armenia attempted to fly over the positions of the Azerbaijan Army located in the direction of the Hyderabad settlement of Sadarak district of the Nakhchivan Autonomous Republic, but was detected and destroyed as a result of the vigilance of our units.

4. Illegal arms shipments. Accompanied by a combat vehicle belonging to the Russian peacekeeping contingent temporarily stationed in the territories of Azerbaijan, illegal Armenian armed units and the remnants of the Armenian armed forces were observed strengthening their combat positions along the Khankendi-Qaybali-Dukanlar-Khalfali route in the Karabakh economic

region. the movement of an ambulance filled with weapons, ammunition, as well as anti-personnel and anti-tank mines was recorded in the convoy. Also, during the period from August to local anti-terrorist measures, India continued to supply arms to Armenia in transit through Iran [4].

There is no doubt that after the Second Karabakh War, Armenia is making serious efforts and is busy diversifying its defense potential. It is as a result of this that in 2023, the defense costs of Armenia amount to 1.3 billion dollars. Compared to 2022, its military budget has increased by more than 40% and exceeded 1 billion dollars for the first time in the country's history [5].

Last year, Armenia ordered weapons and military equipment worth hundreds of millions (about 400 million) dollars from India. Among them are rocket launchers, artillery and wheeled mortars, as well as air defense systems.

As for Iran, this country secretly sent 600 Iranian-made missiles to Armenia. The sent rockets were not sold to Armenia, they were given as a gift. 500 units of the given missiles are "Dehlaviyeh" and 100 units are "Almas" type anti-tank guided missile (TAIR) complex. In addition, the facts about the shipment of Iranian-made kamikaze drones to Armenia were also leaked to the press.

5. Continuation of the political campaign in the direction of opening the corridor of Lachin. On August 16, 2023, Armenian diplomacy failed at the UN Security Council, but official Yerevan did not give up its interest in politicizing this issue again, the European Union Mission in Armenia, PACE, parliamentarians of a number of European Union countries, factions of Armenian friendly groups, the United States tried to involve some pro-Armenian congressmen in this issue.

In this case, the special zeal of France, distinguished by its anti-Azerbaijani and anti-Turkish character, has not gone unnoticed. In an interview with the local "Le-point" newspaper, French President E. Macron stated that "we are facing an unacceptable humanitarian situation around the Lachin corridor. France's role is to continue to press for a humanitarian exit, and we are doing our best in this direction" [6].

In addition, taking into account the fact that France is a permanent member of the UN Security Council, Armenia planned to raise the issue of opening the Lachin Corridor with its help to the meeting of that organization. The French newspaper "Le Figaro" wrote that France is preparing to submit a resolution to the UN Security Council to help the people of Nagorno-Karabakh suffering due to the blockade of Azerbaijan [6].

It is an undeniable fact that Iran is involved in the provocation plans of Armenia. According to "Armenpress" information, at the economic exhibition held in Armenia on August 25, Mehdi Subhani, Iran's ambassador to Armenia, stated that "Iran protects the territorial integrity and sovereignty of Armenia". The main policy of Iran is the development of relations with the Republic of Armenia. Iran defends the territorial integrity and sovereignty of Armenia. Iran and Armenia, especially after Armenia gained independence, had no problems at any level and in any field [7].

Undoubtedly, before the start of local anti-terrorist measures, the provocations carried out by Armenia in the Azerbaijani territories where Russian peacekeepers are temporarily stationed, as well as in the international world, served to maintain the military-political tension in the region and the plans of foreign forces to create chaos in the region.

It must be admitted that if a favorable geo-environment had not been formed in the region, the listed threats would not have allowed Azerbaijan to start deliberate, fast and effective local anti-terrorist measures. The main reason for the great victory achieved by Azerbaijan in recent military events is the deepening of the political crisis in the relations between Russia and Armenia. At the root of that crisis is Armenia's departure from traditional geostrategy.

Armenian Prime Minister Nikol Pashinyan, who called Armenia's 99 percent dependence on Russia a strategic mistake in an interview with the Italian newspaper La Repubblica, refused to sign the declaration of the organization's Collective Security Council at the CSTO Yerevan summit on November 23 last year.

In January 2023, Armenia did not allow CSTO to hold trainings on its territory, and it did not participate in the "Rock-2023" special training of rescuers of CSTO members held in Belarus on September 1-6, and related it to the situation in the country.

However, from September 11 to 16, the 101st Airborne Division of the US Army conducted "Eagle Partner-2023" exercises with soldiers of the 1st Brigade and the Kansas National Guard. About 85 Americans and 175 Armenian soldiers participated in that exercise [8]. Although Armenia has had a cooperation program with them since 2003, it has not shown such courage as this time.

The statement of the speaker of Armenia that "Russia gave Karabakh to Azerbaijan" indicates the deepening of distrust between the allies.

The anti-Russian position exhibited by the official Yerevan resulted in the summoning of the Armenian Ambassador Vagarshak Arutyunyan to the Russian Foreign Ministry and the presentation of a harsh note to him against the background of Yerevan's unfriendly actions. Among the issues reflected in the note were, in particular, the initiation of the ratification process of the Rome Statute, the visit of Prime Minister Nikol Pashinyan's wife Anna Akopyan to Kyiv and the transfer of humanitarian aid to the Kyiv regime, as well as the holding of military exercises with the participation of the US military, insulting statements by the speaker of the Armenian parliament.

The ratification of the Rome Statute of the International Criminal Court (ICC) by the Armenian parliament angered its military ally, Russia. It should be noted that when Armenia joins the Rome Statute, the decisions made by the ICC will be implemented by the country. Russia said that this decision of Armenia is unacceptable. Thus, in March, the ICC accused Russian President Vladimir Putin of being responsible for war crimes committed in Ukraine and issued a warrant for his arrest. If Putin visits Armenia, according to the Rome Statute, he should be arrested in this country. The prime minister of Armenia has already deepened the gap between Armenia and Russia by signing that document.

As if all this was lost, the chairman of NATO's European Development Committee, Günter Fehlinger, called on Armenia to join the Alliance [9].

All these facts indicate that the foundations of the Russian-Armenian military alliance are being shaken, and that official Yerevan wants to diversify its defense and foreign policy.

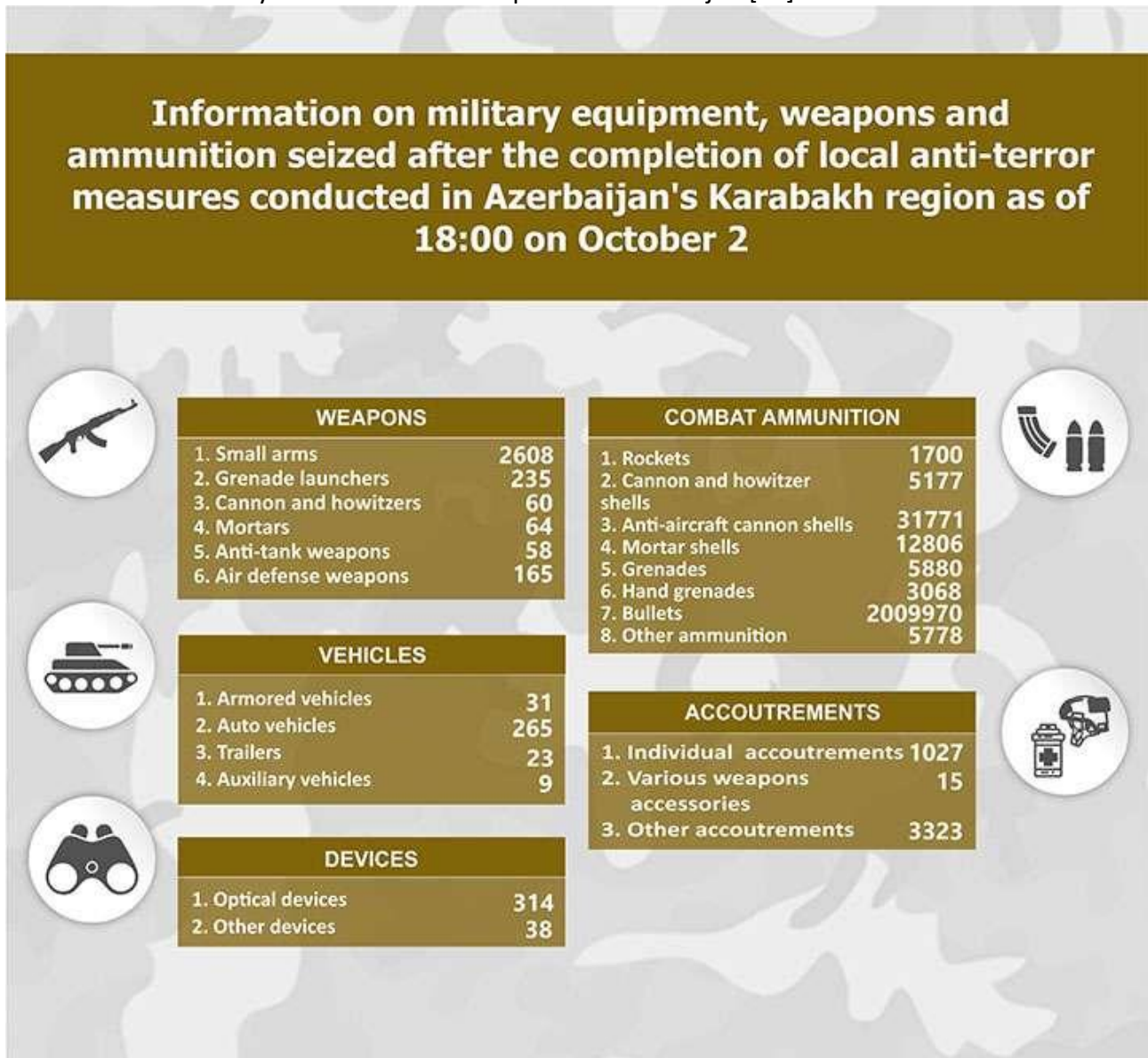
Nikol Pashinyan not only managed to create an anti-Russian myth in Armenia, but also introduced it into the minds of the Armenian people as a traitorous ally. Such a myth not only insures the inability of the authorities to solve the problems in the country, but also prevents them from mobilizing and restricting the activities of the pro-Russian opposition. It seems that Armenia is not looking for a way out of its current situation in Russia, but in the West, in the United States.

The rapid advance of Armenia to the West is also worrying Iran. Although Iran considers the territory of Armenia as its "red line", it does not consider its joint exercises with the US Armed Forces acceptable. On the one hand, Armenia's bringing the civilian mission of the European Union to its territory (close to the border with Iran), and on the other hand, the desire to expand military-political relations with the United States, do not bode well for Iran. Iranian President Ibrahim Raisi did not hide his country's concern by calling the Armenian-US military exercises "suspicious exercises".

The involvement of the USA and the European Union in the Russia-Ukraine war could not be an obstacle to Azerbaijan's local anti-terrorist operation. It is also necessary to admit that both of the mentioned tandems have weakened their influence in the region due to the results of the Second Karabakh War. Even the power crisis in Georgia increases the possibility that the place of the West, especially the United States, will be replaced by China in that country. Since its inclusion in NATO is in question, Georgia considers it necessary to switch to a multi-vector policy course by signing a document of strategic alliance with China.

The favorable state of events made the local anti-terrorist measures of Azerbaijan inevitable on September 19-20. On September 19, the bloody incident caused by illegal Armenian formations

caused the start of local anti-terrorist measures and lasted for 24 hours. As a result of successful military actions, more than 90 positions of the Armenian armed forces came under the control of the Azerbaijani army. Information about military equipment, weapons and ammunition confiscated from the enemy as a result of that event was reflected in the infogram published on the official website of the Ministry of Defense of the Republic of Azerbaijan [10].



This measure is the disarmament and surrender of all illegal military units, the removal of illegal structures in Karabakh, for example, “presidency”, “parliament”, “ministerial”, etc. concluded with the request for release. By January 1, 2024, the separatist regime had to make a decision to release itself.

This measure is the disarmament and surrender of all illegal military units, the removal of illegal structures in Karabakh, for example, “presidency”, “parliament”, “ministerial”, etc. concluded with the request for release. By January 1, 2024, the separatist regime had to make a decision to release itself.

As a result of the latest anti-terrorist measures, Azerbaijan was able to fulfill the task set before it to the maximum. Azerbaijan’s President Ilham Aliyev expressed these views during his meeting with Turkey’s President Recep Tayyip Erdogan in Nakhchivan on September 25: “Five days ago, we fully ensured our sovereignty, within 24 hours, less than that, as a result of anti-terrorist

measures, the Armenian army illegally settled in the territory of Azerbaijan surrendered, accepted our terms" was confirmed in the opinion [11].

Regarding the international legal aspects of the local anti-terrorist measures implemented by Azerbaijan, the following points are considered to justify the compliance of the steps taken with international laws:

1. Azerbaijan used the right to individually protect its territorial integrity in accordance with Article 51 of the UN Charter;

2. This measure targeted military facilities and combatants, no purposeful action was taken against peaceful and innocent people, and the laws of war were fully observed; (The UN mission that visited Karabakh on October 2 issued a final statement. In that document, it is stated that no damage was done to civilian infrastructures in Karabakh during the local anti-terrorist operations carried out by the Azerbaijani army on September 19-20).

3. The inadmissibility and lack of perspective of separatism, terrorism and secession against the territorial integrity of the state was once again confirmed;

4. The main discussion of the non-military aspects of reintegration in the city of Yevlakh immediately after the end of anti-terrorist measures is considered a clear example of the Azerbaijan state's commitment to peace, dialogue, tolerance and multiculturalism.

In connection with these events, the phrase "Karabakh is the land of Azerbaijan" voiced by Turkish President Recep Tayyip Erdogan at the annual September meeting of the UN General Assembly essentially testifies to the legitimacy of Azerbaijan's fight against ethnic separatism and terrorism in its territories, and that any activity against the territorial integrity of the state is inadmissible.

In order to overshadow Azerbaijan's success in local anti-terrorist measures, the meeting held at the UN Security Council on September 21 at the request of Armenia ended without results. At that meeting, Armenian Foreign Minister Ararat Mirzoyan's attempts to label Azerbaijan's local anti-terrorist measures as ethnic cleansing failed. Azerbaijani Foreign Minister Jeyhun Mammadov emphasized that Armenia is keeping troops on the territory of Azerbaijan, which is unacceptable for a sovereign state, and declared that the official Baku is ready to guarantee all rights and freedoms to the ethnic Armenian residents of the Karabakh region in its constitution and relevant international human rights mechanisms. The Minister of Foreign Affairs of Armenia, who could not get the necessary support from his supporters and could not take a stand in front of Azerbaijan's rightful position, was forced to leave the meeting.

That meeting of the UN Security Council ended with no documents being accepted, just like the meeting held on August 16. Azerbaijan managed to justify that the local anti-terrorist measures carried out on September 19-20 were its internal affairs and carried out in accordance with international law norms. The non-acceptance of the document related to these hearings in the UN Security Council should be considered as recognition of the legitimacy of the local anti-terrorist operation carried out by Azerbaijan in its territory.

The success of Azerbaijan in local anti-terrorist measures will not pass without affecting the geopolitical system of the South Caucasus. Brenda Shaffer, a teacher at the US Naval Academy and a foreign policy expert, rightly notes that the local anti-terrorist measures implemented by Azerbaijan against separatists, illegal armed groups and groups in the Karabakh region have led to strategic changes. The results of the steps taken strengthened Azerbaijan and weakened Iran and Russia, which supported the Armenians in this conflict [12].

The full restoration of Azerbaijan's territorial integrity will lead to our country becoming the leading state of the South Caucasus, the military and political interests of our military ally – brother Turkey in the region will be further strengthened, and the geostrategic influence of the Turkic world will expand. This successful operation will soon accelerate the demarcation and delimitation

processes with Armenia, the signing of the final peace agreement and the opening of the Zangezur corridor.

The restoration of the territorial integrity of Azerbaijan not only saves the current Armenian government from a heavy burden called Karabakh, but also serves to eliminate its dependence on Russia, the necessity of the latter's military presence in Karabakh, and the weakening of Russia's military and political interests in the South Caucasus as a whole.

The US plans to expel Russia from the South Caucasus, and then from Ukraine. In this scenario, the possibility of the weakening of Armenia's relations with Iran cannot be ignored.

As for Russia and Iran, they are not expected to leave the South Caucasus easily. Russia is trying to change Nikol Pashinyan's regime in Armenia with a pro-Russian leader. Iran, by joining the anti-American BRICS organization, is trying to turn the region into an object of larger geopolitical games. On the other hand, Armenia's rapprochement with the United States prompts Iran to establish cooperation with Azerbaijan.

The bloody war started in the Middle East can lead to the focus of the US and the EU on that region, and the formation of a constructive environment for regional cooperation in the South Caucasus and the launch of the "3+3" formula.

## **Conclusion**

The result:

1. During the last anti-terrorist measures, Azerbaijan managed to destroy the ideological, military-political supports of Armenian separatism, to completely destroy Armenia's plans to maintain a "grey area" in Azerbaijan;
2. Azerbaijan's military power and flexible diplomacy forced Armenia to diversify its defense potential and foreign policy;
3. Fully ensuring the territorial integrity of Azerbaijan will make a positive contribution to strengthening the idea of indivisibility of security in the region;
4. Ensuring the territorial integrity of Azerbaijan will give a serious impetus to the acceleration of the opening of the Zangezur Corridor, the political, economic, cultural, defense, etc. influence of Turkey and the Turkic world. It is not excluded that it will expand in the fields;
5. Ensuring Azerbaijan's territorial integrity and Armenia's desire to distance itself from Russia will turn Azerbaijan and Armenia into a zone of Russian-Western competition after Georgia in the South Caucasus;
6. In the new geopolitical conditions, Iran is doomed to make changes in the South Caucasus policy and adapt to the new reality.
7. The flare-up of war in the Middle East can reduce disruptive external influences on the South Caucasus and pave the way for regional integration.

## **Funding**

This study received no specific financial support.

## **Competing interests**

The authors declare that they have no competing interests.

## **References**

1. Armenian armed groups applied radio interference to the Fuzuli-Baku passenger plane: [Electronic resource] – Baku, August 21, 2023. Available from :

- <https://apa.az/military/ermeni-silahli-desteleri-fuzuli-baki-sernisin-applying-radio-jammers-to-the-aircraft-video-782026>
2. The technical surveillance means of illegal Armenian armed groups are disabled: [Electronic resource] – Baku, August 22, 2023. Available from : <https://mod.gov.az/az/news/mudafie-nazirlilyngin-melumati-48805.html>
  3. The Armenian saboteur detained in Kalbajar fought against Azerbaijan in the 44-day war: [Electronic resource] – Baku, August 16, 2023. Available from : <https://report.az/herbi-xeberler/ermenistan-silahli-guvvelerinin-kesfiyyat-diversiya-a-member-of-the-group-is-saved/>
  4. SHOCK: Arms are transported to Armenia via Tabriz: [Electronic resource] – Baku, 23.08.2023. Available from : <https://www.musavat.com/news/sok-ermenistana-tebriz-uzerinden-silah-dasinir-1000216.html>
  5. Armenia increases defense spending: [Electronic resource] – Baku, 29.09.2022. Available from : <https://qafqazinfo.az/news/detail/ermenistan-mudafie-xerclerini-artirir-377422>
  6. Bagirov Emil. Macron commented on the situation in Karabakh in an interview with "Le Point" magazine: [Electronic resource] – Baku, August 26, 2023. Available from : <https://www.amerikaninsesi.org/a/7242549.html>
  7. We defend the territorial integrity of Armenia: ambassador of Iran to Armenia: [Electronic resource] / – Armenia, August 25, 2023. Available from : <https://armenpress.am/rus/news/1118080/>
  8. The 101st Airborne Division of the United States is already in Armenia: [Electronic resource] / – Armenia, September 14, 2023. Available from : <https://iarex.ru/news/110333.html>
  9. The head of the NATO expansion committee invited Armenia to join the alliance: [Electronic resource] / Russia, 09/04/2023. Available from : <https://www.kommersant.ru/doc/6197307>
  10. Military equipment, weapons and ammunition confiscated in the Karabakh region – LIST: [Electronic resource] – Baku, October 2, 2023. Available from : <https://mod.gov.az/az/news/qarabag-bolgesinde-musadire-edilmis-doyus-technikasi-silah-ve-ammunition-siyahi-49650.html>
  11. 5 days ago, Azerbaijan fully ensured its sovereignty: [Electronic resource] – Baku, 25.09.2023. Available from : <https://qafqazinfo.az/news/detail/5-gun-evvel-azerbaycan-oz-suverenliyini-tam-temin-edib-413364>
  12. Shaffer, Brenda Azerbaijan's local anti-terrorist measures have led to strategic changes: [Electronic resource] – Baku, September 22, 2023. Available from : <https://report.az/xarici-siyaset/brenda-saffer-azerbaycanin-lokal-anti-terror-measures-caused-strategic-changes/>

### **Список використаних джерел**

1. Armenian armed groups applied radio interference to the Fuzuli-Baku passenger plane: [Electronic resource] – Baku, August 21, 2023. Available from : <https://apa.az/military/ermeni-silahli-desteleri-fuzuli-baki-sernisin-applying-radio-jammers-to-the-aircraft-video-782026>
2. The technical surveillance means of illegal Armenian armed groups are disabled: [Electronic resource] – Baku, August 22, 2023. Available from : <https://mod.gov.az/az/news/mudafie-nazirlilyngin-melumati-48805.html>
3. The Armenian saboteur detained in Kalbajar fought against Azerbaijan in the 44-day war: [Electronic resource] – Baku, August 16, 2023. Available from : <https://report.az/herbi-xeberler/ermenistan-silahli-guvvelerinin-kesfiyyat-diversiya-a-member-of-the-group-is-saved/>

4. SHOCK: Arms are transported to Armenia via Tabriz: [Electronic resource] – Baku, 23.08.2023. Available from : [https://www.musavat.com/news/sok-ermenistana-tebriz-uzerinden-silah-dasinir\\_1000216.html](https://www.musavat.com/news/sok-ermenistana-tebriz-uzerinden-silah-dasinir_1000216.html)
5. Armenia increases defense spending: [Electronic resource] – Baku, 29.09.2022. Available from : <https://qafqazinfo.az/news/detail/ermenistan-mudafie-xerclerini-artirir-377422>
6. Bagirov Emil. Macron commented on the situation in Karabakh in an interview with “Le Point” magazine: [Electronic resource] – Baku, August 26, 2023. Available from : <https://www.amerikaninsesi.org/a/7242549.html>
7. We defend the territorial integrity of Armenia: ambassador of Iran to Armenia: [Electronic resource] / – Armenia, August 25, 2023. Available from : <https://armenpress.am/rus/news/1118080/>
8. The 101st Airborne Division of the United States is already in Armenia: [Electronic resource] / – Armenia, September 14, 2023. Available from : <https://iarex.ru/news/110333.html>
9. The head of the NATO expansion committee invited Armenia to join the alliance: [Electronic resource] / Russia, 09/04/2023. Available from : <https://www.kommersant.ru/doc/6197307>
10. Military equipment, weapons and ammunition confiscated in the Karabakh region – LIST: [Electronic resource] – Baku, October 2, 2023. Available from : <https://mod.gov.az/az/news/garabag-bolgesinde-musadire-edilmis-doyus-technikasi-silah-ve-ammunition-siyahi-49650.html>
11. 5 days ago, Azerbaijan fully ensured its sovereignty: [Electronic resource] – Baku, 25.09.2023. Available from : <https://qafqazinfo.az/news/detail/5-gun-evvel-azerbaycan-oz-suverenliyini-tam-temin-edib-413364>
12. Shaffer, Brenda Azerbaijan’s local anti-terrorist measures have led to strategic changes: [Electronic resource] – Baku, September 22, 2023. Available from : <https://report.az/xarici-siyaset/brenda-saffer-azerbaycanin-lokal-anti-terror-measures-caused-strategic-changes/>

# Методика визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій артилерійських підрозділів для забезпечення їх живучості в операціях (діях)

## Methodology for determining the optimal number of fictitious closed firing positions of artillery units to ensure their survivability in large-scale combat operations (operations)

**Олег Головченко<sup>A</sup>**

д-р філософії, начальник науково-дослідної лабораторії, e-mail: [golovchenko19850306@gmail.com](mailto:golovchenko19850306@gmail.com), ORCID: [0000-0003-3715-7872](https://orcid.org/0000-0003-3715-7872)

**Роман Шевцов<sup>A</sup>**

\*Corresponding author: д-р філософії, провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії, e-mail: [r\\_19821219@ukr.net](mailto:r_19821219@ukr.net), ORCID: [0000-0002-2683-7525](https://orcid.org/0000-0002-2683-7525)

**Олексій Іщенко<sup>A</sup>**

д-р філософії, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії, e-mail: [ssalex13@ukr.net](mailto:ssalex13@ukr.net)

**Олександр Лихольот<sup>A</sup>**

д-р філософії, доцент кафедри, e-mail: [lihoj@ukr.net](mailto:lihoj@ukr.net), ORCID: [0000-0003-3418-9529](https://orcid.org/0000-0003-3418-9529)

**Антон Гриценко<sup>A</sup>**

слухач, e-mail: [somnum2019@gmail.com](mailto:somnum2019@gmail.com)

**Дмитро Горб<sup>B</sup>**

старший науковий співробітник науково-дослідного відділу, e-mail: [gdv231978@gmail.com](mailto:gdv231978@gmail.com), ORCID: [0009-0002-3961-3536](https://orcid.org/0009-0002-3961-3536)

**Oleh Holovchenko<sup>A</sup>**

PhD, Chief of the research laboratory, e-mail: [golovchenko19850306@gmail.com](mailto:golovchenko19850306@gmail.com), ORCID: [0000-0003-3715-7872](https://orcid.org/0000-0003-3715-7872)

**Roman Shevtsov<sup>A</sup>**

\*Corresponding author: PhD, Leading researcher of the research laboratory, e-mail: [r\\_19821219@ukr.net](mailto:r_19821219@ukr.net), ORCID: [0000-0002-2683-7525](https://orcid.org/0000-0002-2683-7525)

**Oleksii Ishchenko<sup>A</sup>**

PhD, Senior researcher of the research laboratory, e-mail: [ssalex13@ukr.net](mailto:ssalex13@ukr.net)

**Oleksandr Lykholot<sup>A</sup>**

PhD, Docent of the department, e-mail: [lihoj@ukr.net](mailto:lihoj@ukr.net), ORCID: [0000-0003-3418-9529](https://orcid.org/0000-0003-3418-9529)

**Anton Hrytsenko<sup>A</sup>**

Student, e-mail: [somnum2019@gmail.com](mailto:somnum2019@gmail.com)

**Dmytro Horb<sup>B</sup>**

Senior researcher of the research department, e-mail: [gdv231978@gmail.com](mailto:gdv231978@gmail.com), ORCID: [0009-0002-3961-3536](https://orcid.org/0009-0002-3961-3536)

<sup>A</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Науково-дослідний центр ракетних військ і артилерії, м. Суми, Україна

<sup>A</sup> National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> Research Center for Missile Forces and Artillery, Sumy, Ukraine

Received: February 3, 2024 | Revised: February 20, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.6

**Мета роботи:** полягає в розробленні методики визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій артилерійських підрозділів для забезпечення їх живучості в операціях (діях).

**Дизайн/Метод:** основними методами дослідження є метод системного аналізу та методи теорії ймовірностей.

**Результати дослідження:** запропонована методика дає змогу визначити оптимальну кількість фіктивних закритих вогневих позицій артилерійських підрозділів і бути основою для обґрунтування рекомендацій службовими особами органів військового управління щодо забезпечення живучості військових формувань артилерії в операціях (діях).

**Теоретична цінність дослідження:** основними результатами досліджень за тематикою статті є розроблення науково-методичного апарату для вибору оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій артилерійського підрозділу в операціях (діях) із застосуванням критерію оптимальності. В основу розробленої методики покладено методи теорії ймовірностей, які за своєю природою дають можливість віднайти причинно-наслідкові зв'язки та закономірності, притаманні масовим випадковим подіям.

**Тип статті:** науково-теоретична.

**Ключові слова:** військове управління, фіктивні закриті вогневі позиції, живучість, операції (дії).

**Purpose:** is to develop a methodology for determining the optimal number of fictitious closed firing positions of artillery units to ensure their survivability in large-scale combat operations (operations).

**Method:** the main methods of research are the method of system analysis and methods of probability theory.

**Findings:** the proposed methodology makes it possible to determine the optimal number of fictitious closed firing positions of artillery units and to be the basis for substantiating recommendations by officials of military administration bodies to ensure the survivability of artillery units in large-scale combat operations (operations).

**Theoretical implications:** the main results of research on the topic of the article are the development scientific and methodical apparatus for choosing the optimal number of fictitious closed firing positions of the artillery unit in large-scale combat operations (operations) using the criterion of optimality. The basis of the developed methodology is the methods of the theory of probabilities, which, by their very nature, make it possible to find cause-and-effect relationships and regularities inherent in mass random events.

**Papertype:** scientific and theoretical article.

**Key words:** command and control, fictitious closed firing positions, survivability, large-scale combat operations (operations).

## **Вступ**

Результати аналізу здобутих уроків застосування військ (сил) під час відсічі та стримування широкомасштабної збройної агресії російської федерації (далі – рф) проти України та збройних конфліктів останнього десятиліття [1] – [8] показують, що для сьогодення характерні збройні конфлікти високої інтенсивності. Розвиток військових технологій протиборчих сторін для досягнення мети ведення збройної боротьби, підвищення чутливості суспільства до її наслідків, зростання розуміння цінності людського життя, зміна концепцій ведення збройних конфліктів та перехід від класичних форм ведення воєнних дій до багатодомених операцій спонукають до перегляду процесу управління складними системами, метою застосування яких є вогнева підтримка (далі – ВгП) в операціях (діях) [9]. Аналіз практики застосування складних систем військового призначення (далі – ССВП) в операціях (діях), у тому числі артилерійських підрозділів (далі – АП), показує, що проблема забезпечення необхідної результативності застосування та забезпечення їх живучості має першорядне значення [10].

З початком широкомасштабної збройної агресії РФ проти України, спираючись на здобуті уроки ведення бойових дій артилерії в антитерористичній операції (операції Об'єднаних сил), живучості АП в операціях (діях) традиційно досягали за рахунок виконання маневру [11]. Однак, як показує практика ведення бойових дій АП в операціях (діях), противник широко застосовує високоточні боєприпаси, безпілотні літальні апарати (далі – БпЛА), завдає вогневого впливу власним ракетно-бомбовим озброєнням (в ударному варіанті), здатним із заданою ймовірністю уражати ціль першим пострілом (пуском) на значних відстанях, знищує військові формування артилерії із застосуванням БпЛА у варіанті баражуючих боєприпасів, тому постійне маневрування в сучасних умовах ведення воєнних дій не може забезпечити необхідного рівня можливої живучості АП в операціях (діях).

Результати аналізу здобутих уроків ведення бойових дій артилерії під час відсічі та стримування широкомасштабної збройної агресії рф показали, що значення показника можливої живучості АП в операціях (діях) можна максимізувати створенням фіктивних закритих вогневих позицій (далі – ЗВП). Таким чином, у теорії військового управління для потреб практики в роботі органів військового управління з планування ведення бойових АП виникає актуальне завдання – обґрунтування рекомендацій щодо визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях). Однак вирішити це завдання можна лише з використанням відповідного науково-методичного апарату [7], яким визначено спосіб обчислення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях).

## **Теоретичні основи дослідження**

Аналіз науково-теоретичних і науково-практичних фахових видань, на сторінках яких триває обговорення тенденцій розвитку воєнного мистецтва, здобутих уроків застосування ССВП в операціях (діях), у тому числі АП, результатів наукових досліджень з питань воєнної науки в цілому та військового управління зокрема [12] – [26] показав, що розроблення науково-методичного апарату для обґрунтування рекомендацій щодо забезпеченості живучості АП в операціях (діях) не припиняється.

Результати аналізу досліджень і публікацій за останні 5 років, у яких запропоновано способи забезпечення живучості військових формувань у практиці ведення воєнних дій, показав, що підхід до оцінювання можливої живучості ССВП у цілому та АП зокрема за результатами досліджень, проведених у теорії військового управління, детально описані в [9], [10], [12] – [26]. Аналіз теоретичних досліджень, в яких започатковано виявлення причинно-наслідкових зв'язків у ході ведення воєнних дій та визначення їх впливу на предмет дослідження [9], [14], [15], [19], показав, що обґрунтувати рекомендації та порівнювати

прийняті рішення, які стосуються забезпечення можливої живучості ССВП у цілому та АП зокрема, доцільно за допомогою методу моделювання за схемою марковських випадкових процесів. У ході аналізу моделей, розроблених за схемою марковських випадкових процесів [9], [19], [20], виявлено значні досягнення в розробленні підходу оцінювання можливої живучості АП в операціях (діях). Водночас у зазначених працях підхід до забезпечення живучості АП в операціях (діях) за рахунок обладнання фіктивних ЗВП не було розглянуто, що спричинило певну невідповідність у теорії військового управління.

У праці [27] обґрунтовано рекомендації щодо визначення оптимального складу хибних пускових установок, розміщених на позиціях у складі військового формування ракетних військ у позиційних районах, за допомогою біноміального розподілу дискретної випадкової величини. Цей підхід дає змогу провести досить точні розрахунки в ході наукових досліджень, але його використання в органах військового управління може призвести до значних витрат часу під час визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих АП в операціях (діях). Аналіз наукової статті В. П. Городнова, С. Ю. Гогонянца [14] дав змогу зробити висновок, що на основі удосконалення методики оцінювання показників бойових можливостей угруповання зенітних ракетних військ під час зенітного ракетного прикриття військ та об'єктів автори запропонували досить просту аналітичну залежність для оцінювання впливу імітації демаскуючих ознак зенітного ракетного комплексу на ймовірність його виявлення. Запропоновану аналітичну залежність для визначення ймовірності виявлення зенітного ракетного комплексу на позиції доцільно застосувати як базову в ході розроблення методики визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях).

Підсумовуючи результати аналізу наявного науково-методичного апарату оцінювання живучості ССВП у цілому та АП зокрема, можемо зробити висновок, що на цей час підхід до забезпечення живучості АП в операціях (діях) за рахунок визначення оптимальної кількості фіктивних ЗВП науковці не розглядали. Водночас результати наукового пошуку дають змогу стверджувати, що наявні підходи, якими описано системні зв'язки між субпроцесами ведення бойових дій підрозділів зенітних ракетних військ, можуть бути корисними для опису закономірностей впливу на живучість артилерії і стати базовими у визначенні оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях).

### **Постановка проблеми**

Наявний науково-методичний апарат, покладений в основу моделей та методик оцінювання живучості артилерії під час ведення бойових дій, не може бути використаний в інтересах обґрунтування рекомендацій щодо забезпечення живучості АП в операціях (діях) за рахунок обладнання фіктивних ЗВП. Саме тому на цей час у теорії військового управління для потреб практики забезпечення живучості АП в операціях (діях) виникло актуальне наукове завдання, суть якого полягає в розробленні методики визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях), опис складових якої є метою цієї статті.

### **Результати**

Живучість ССВП у традиційному розумінні – це їх властивість зберігати або швидко відновлювати боєздатність в умовах вогневого впливу противника. Отримані наукові результати попередніх досліджень у теорії військового управління, в яких започатковано вирішення питання забезпечення живучості, дають змогу стверджувати, що живучість як властивість ССВП в операціях (діях) має два спільні аспекти: здатність “внутрішнього” збереження та відновлення в умовах

деструктивного впливу; можливість впливу на “зовнішнє середовище”, в якому система функціонує [10]. З огляду на це в дослідженні як “живучість артилерійського підрозділу” розумітимемо здатність зберігати і відновлювати виконання ним функції у заданому обсязі та протягом заданого часу в разі зміни його бойового складу під час застосування в операціях (діях) внаслідок вогневого впливу противника, а також протистояти такому негативному впливу. Практика ведення бойових дій артилерії під час відсічі та стримування широкомасштабної збройної агресії РФ показує, що виконання АП функцій у заданому обсязі та протягом заданого часу в ході ведення операцій (дій) можна виразити забезпеченням результативної ВгП. Наукові результати [10], [28] здобуті в ході проведення теоретичних досліджень, дали змогу сформулювати в теорії військового управління поняття ВгП як скоординованого й інтегрованого застосування вогневих засобів АП для ведення непрямого вогню з метою досягнення необхідних ефектів по наземних (надводних) цілях для підтримки дій військ (сил).

Аналіз здобутих уроків ведення бойових дій артилерії під час відсічі та стримування широкомасштабної збройної агресії РФ показав, що мінімізація результативності ВгП буде прямо пов'язана з ймовірністю викриття АП на ЗВП. З огляду на це необхідно сформулювати жорсткіші вимоги до забезпечення живучості АП в операціях (діях) та обґрунтувати підхід до визначення їх оптимальної кількості. Під час оцінювання отриманих значень показників як міри вирішення системної проблеми в теорії військового управління до визначення властивості ССВП в операціях (діях) найчастіше застосовують два підходи: обчислення значень функціональних характеристик системи за результатами моделювання або натурального експерименту; обчислення (там, де це можливо) значень функціональних характеристик за допомогою формул і рівнянь, покладених в основу апробованих методик [29].

Результати аналізу наукових праць, викладених у теоретичних основах дослідження цієї статті, показують, що на цей час у теорії військового управління апробовано формули і рівняння, покладені в основу підходів до оцінювання можливої живучості за рахунок обладнання фіктивних позицій підрозділів зенітних ракетних військ [14]. Для одержання достовірних результатів, що відповідають реальному процесу визначення оптимальної кількості фіктивних ЗВП, та прийняття рішення, реалізація якого забезпечить живучість АП під час виконання завдань ВгП в операціях (діях), пропонуємо застосовувати структурно-логічну схему, наведену на рис. 1.

Етап 1 – формування вхідних даних про сили та засоби розвідки противника і типи артилерійських систем (далі – АС) зі складу АП, призначеного для виконання завдань ВгП в операціях (діях).

Етап 2 – обчислення оптимальної кількості закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях) за показником можливостей противника з виявлення АП, озброєного типовими АС.

Як показник можливостей противника з виявлення АП, озброєного типовими АС на ЗВП, спираючись на наукові результати попередніх досліджень [14], пропонуємо прийняти ймовірність виявлення АП протягом визначеного часового інтервалу  $P_{АП}$ , фізичним змістом якої є успіх виявлення та ідентифікації АП на ЗВП на фоні фіктивних закритих вогневих позицій, обладнаних в інтересах зниження помітності справжньої закритої вогневої позиції, яку можна навести у вигляді такої функції:

$$P_{АП} = f(P_{ц.р}; n_p; \xi; N_{фк}), \quad (1)$$

де  $P_{ц.р}$  – ймовірність виявлення закритої вогневої позиції АП засобами розвідки противника за цикл розвідки;

$n_p$  – кількість циклів розвідки;

$\xi$  – ступінь правдоподібності фіктивних закритих вогневих позицій АП;

$N_{фк}$  – кількість фіктивних ЗВП, що припадають на одну справжню позицію АП.

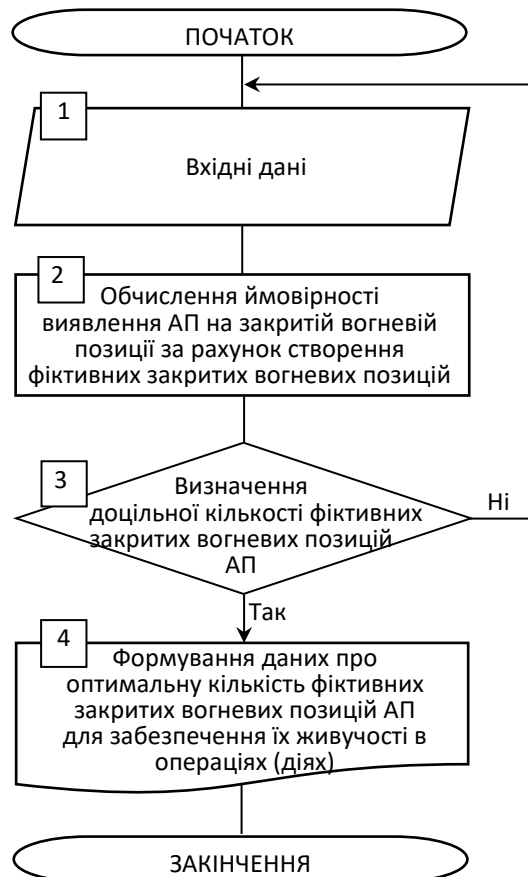


Рисунок 1 – Алгоритм визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях)

Спираючись на результати попередніх досліджень, обчислювати ймовірність виявлення закритої вогневої позиції АП  $P_{звп}$  пропонуємо за такою аналітичною залежністю:

$$P_{звп} = \frac{1 - (1 - P_{цр})^{n_p}}{1 + \xi \cdot N_{фiк}} \quad (2)$$

В аналітичній залежності (2) кількість циклів розвідки пропонуємо визначати за таким співвідношенням [14]:

$$n_p = \frac{T_{поз.ср}}{t_p + t_i} \quad (3)$$

де  $T_{поз.ср}$  – середній час перебування АП на закритій вогневій позиції, хв;

$t_p$  – середній період циклу розвідки засобів розвідки противника, хв;

$t_i$  – середній інтервал між циклами розвідки противника, хв.

Етап 3 – визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП за критерієм оптимальності, тобто критерієм, формалізованим у вигляді деякого функціонала, екстремум якого (мінімум або максимум) показує, що перехідний процес і керування оптимальні.

Етап 4 – формування даних про оптимальну кількість фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях) за показником можливостей противника щодо виявлення АП, озброєного типовими АС.

На основі отриманих залежностей (2)–(3) виконаємо числові розрахунки і визначимо оптимальну кількість фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в

оборонній операції. Для опису процесу забезпечення живучості АП в оборонній операції сформулюємо робочу гіпотезу, яка полягає в тому, що для підвищення живучості артилерії в операціях (діях) доцільно застосовувати макети АС, подібні до реальних об'єктів за зовнішнім виглядом та характеристиками відбиття. Це дає змогу стверджувати, що коефіцієнт правдоподібності фіктивних ЗВП у разі застосування сучасних макетів буде близький до одиниці, при цьому мінімальне його значення має становити не нижче 0,4 [30].

Для проведення дослідження приймемо такі умови:

– ймовірність виявлення закритої вогневої позиції АП засобами розвідки противника за цикл розвідки  $P_{ц,р} = 0,5$ ;

– кількість циклів розвідки  $n_p = 1$ ;

– ступінь правдоподібності фіктивних закритих вогневих позицій АП  $\xi = 0,5$ ;

– кількість фіктивних закритих вогневих позицій, що припадають на одну справжню позицію АП  $N_{фiк} = 0...3$ .

З урахуванням прийнятих умов дослідження скористаємося запропонованою методикою визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в операціях (діях) та обчислимо ймовірність виявлення дійсної закритої вогневої позиції АП в оборонній операції залежно від кількості фіктивних ЗВП (рис. 2).

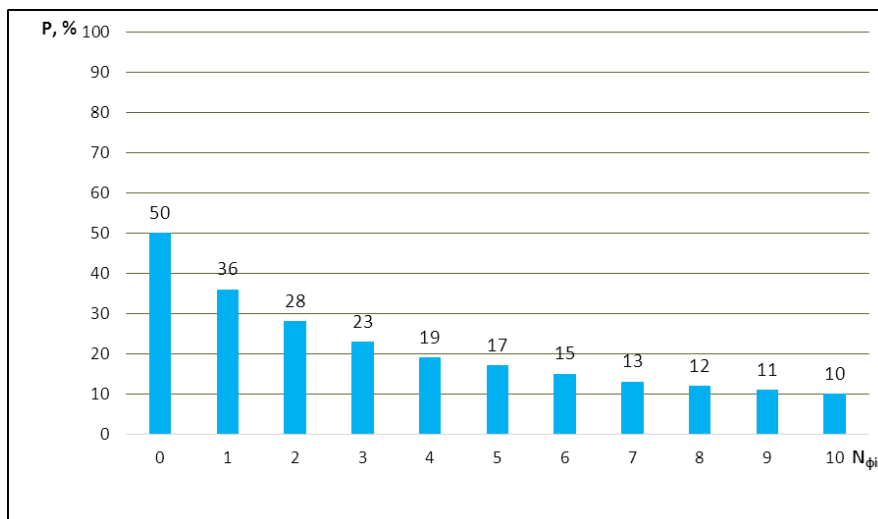


Рисунок 2 – Ймовірність виявлення дійсної закритої вогневої позиції АП в оборонній операції залежно від кількості фіктивних ЗВП

Аналізуючи дані рис. 2, можемо зробити висновок, що за відсутності фіктивних вогневих позицій, ймовірність виявлення АП на ЗВП  $P_{АП}$  протягом визначеного часового інтервалу в оборонній операції становить 50%. У разі створення від 1 до 4 фіктивних ЗВП величина відповідного показника зменшується практично за лінійною залежністю, однак після створення 5 позицій різниця приросту різко зменшується. Отже, за прийнятих умов дослідження визначено доцільність обладнання 3...4 фіктивних закритих вогневих позицій АП для забезпечення їх живучості в оборонній операції. Водночас зауважимо, що запропонована методика спирається на теорію ймовірностей, яка за своєю природою пристосована лише для досліджень масових випадкових явищ, а це дає змогу спрогнозувати не кінцевий результат окремого випадкового процесу, а середній сумарний результат маси однорідних випадкових процесів чи аналогічних дослідів, конкретний результат кожного з яких залишається невизначеним, випадковим.

## Висновки

У статті наведено методику визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП, яка може стати базовою для обґрунтування рекомендацій щодо забезпечення їх живучості в операціях (діях). В основу розробленої методики як установленого способу визначення оптимальної кількості фіктивних закритих вогневих позицій АП покладено аналітичний вираз, який ґрунтується на методах теорії ймовірностей. Застосування пропонованої методики підвищить ефективність функціонування органів військового управління, залучених до планування вогневої підтримки в операціях (діях).

## Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## Список використаних джерел

1. Коваль В., Семененко О., Баранов С., Островський С., Акініна Т., Добровольський Ю. (2023). Сучасні погляди на здобуття технологічної переваги в ході відбиття широкомасштабної збройної агресії з урахуванням пропорційності країн-супротивників. *Соціальний розвиток і безпека*, 13 (6), 39-56. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.5>
2. Баранов С. (2023). Рекомендації щодо формування вимог до розвідки об'єктів противника в операціях (бойових діях) угруповань (сил) військ Збройних Сил України. *Соціальний розвиток і безпека*, 13 (4), 299-313. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.4.21>
3. Ролін, І., Купрієнко, Д., & Марущенко, В. (2022). Концептуальний підхід до планування та ведення сухопутних операцій за стандартами НАТО. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки*, 87(1–2), 142–168. <https://doi.org/10.32453/3.v87i1-2.1087>
4. Репіло, Ю., Головченко, О., & Іщенко, О. (2021). Контент-аналіз уроків збройного конфлікту в нагірному Карабасі щодо вогневої підтримки військових формувань Азербайджану в наступальних діях. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки*, 84(1), 86–99. <https://doi.org/10.32453/3.v84i1.805>
5. Maistrenko, O., Khoma, V., Kurban, V., Saveliev A., Shcherba, A., Karavanov, O., Sivak, O., Kaliaiev, O., Isenko, V., & Kosovtsov, Y. (2023). Improving the scientific and methodological apparatus for determining the optimum strategy when selecting a grouping element for performing the task. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(3 (125), 64–74. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289100>
6. Maistrenko, O., Stetsiv, S., Saveliev A., Petushkov, V., Kornienko, A., Pechorin, O., Stehura, S., Radivilov, O., & Pochynok, S. (2023). Improving the scientific methodological approach to determining the appropriate type of reservation of a reconnaissance fire system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (122), 6–16. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276171>
7. Репіло, Ю., Головченко, О. & Ріман, О. (2023). Методика визначення пріоритетності ракетних та артилерійських підрозділів для їх оснащення безпілотними системами. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 2 (47). 55–66. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-47-2-55-66>

8. Shevtsov, R. (2023). Удосконалена математична модель вогневого ураження артилерійських підрозділів противника ракетними військами та артилерією в бойових діях. *Social Development and Security*, 13(1), 13-22. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.2>
9. Репіло, Ю., Головченко, О., & Купрієнко, Д. (2022). Модель застосування ракетних та артилерійських підрозділів під час вогневої підтримки в операції (бою) з використанням теорії випадкових процесів зі скінченною множиною станів. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 2 (44). 28–37. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-44-2-28-37>
10. Репіло, Ю., & Головченко, О. (2021). Обґрунтування показників та критерію можливої живучості артилерійських підрозділів під час вогневої підтримки в наступальних діях. *Системи озброєння і військова техніка*, 3(67), 39–44. <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.67.05>
11. Головченко, О., Іщенко, О., & Линок, Н. (2021). Здобуті уроки ведення бойових дій артилерійськими підрозділами в ході збройного конфлікту на сході України за аспектом живучості в 2014–2015 роках. *Воєнно-історичний вісник*, 39(1), 82–96. <https://doi.org/10.33099/2707-1383-2021-39-1-82-96>
12. Younglak, Shim. (2017). An analysis of “shoot-and-scoot” tactics (Master's thesis). Retrieved from Calhoun. [Master's thesis, Naval Postgraduate School]. NPS Archive: Calhoun. <https://core.ac.uk/download/pdf/45464746.pdf>
13. Turk, J. H. (2020). Analysis of artillery survivability in distribute operations. [Master's thesis, Naval Postgraduate School]. NPS Archive: Calhoun. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1114390>
14. Городнов, В. П., & Гогоняц, С. Ю. (2010). Удосконалена аналітико-стохастична модель протиповітряного бою. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 2. 5–10. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2010\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2010_2_3)
15. Гогоняц, С. Ю. (2010). Бойові можливості угруповань зенітних ракетних військ під час виконання завдань зенітного ракетного прикриття військ і об'єктів: удосконалена методика оцінювання показників. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 3. 45–48. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2010\\_3\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2010_3_14)
16. Гогоняц, С., & Степанов, Г. (2012). Основні положення удосконаленої методики оцінки живучості угруповання зенітних ракетних військ при виконанні завдань зенітного ракетного прикриття. *Системи озброєння і військова техніка*, 2(30), 37–41. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt\\_2012\\_2\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2012_2_8)
17. Hohonians, S., Chopa, D., Kilmeninov, O., Loishyn, A., & Horbachov K. (2021). Development of the survivability indicators forecasting method of the special-purpose system executive element based on analytical and stochastic simulation of a conflict situation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(4 (111)), 14–23. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.233899>
18. Hohonians, S., Repilo, I., Tytarenko, O., Kokoiko, A., & Golovchenko, O. (2021). Improving a method for determining the maneuvering intensity of the executive element of a special-purpose system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(3 (113)), 75–83. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.242688>
19. Репіло, Ю. Є., & Головченко, О. В. (2021). Модель ведення бойових дій артилерійськими підрозділами під час вогневої підтримки у ході ведення наступальних дій. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 1 (40). 153–162. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-153-162>
20. Головченко, О. (2021). Математична модель застосування артилерійських підрозділів під час вогневої підтримки в наступі. *Грааль Науки*, (6), 90–92. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.25.06.2021.016>
21. Maistrenko, O., Karavanov, O., Riman, O. ., Kurban, V., Shcherba, A., Volkov, I., Kravets, T., & Semiv, G. (2021). Devising a procedure for substantiating the type and volume of redundant structural-

- functional elements of reconnaissance-firing systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (110)), 31–42. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.229031>
22. Гогоняц, С. Ю., Крищенко, В. М., & Колеснік, О. М. (2018). Вибір показників оцінювання живучості угруповання радіотехнічних військ. *Системи озброєння і військова техніка*, 4(56), 7–12. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.56.01>
23. Титаренко, О. Б., & Гогоняц, С. Ю., (2015). Окремі положення удосконаленої методики оцінки живучості угруповання зенітних ракетних військ при відбитті удару засобів повітряного нападу противника. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, 1(18), 45–48.
24. Гогоняц, С. Ю., & Титаренко, О. Б., (2014). Аналіз впливу кількості стартових позицій на живучість зенітного ракетного підрозділу при маневрених способах ведення протиповітряного бою. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, 1(16), 70–73.
25. Мегельбей, В., Лезік, О., Бабич, В., & Роменський, Д. (2021). Методика оцінювання живучості озброєння зенітного підрозділу (частини). *Системи озброєння і військова техніка*, 1(65), 36–41. <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.65.05>
26. Мегельбей, В., Кравченко, С., Іценко, Д., Олійник, Р., & Цілина, С. (2020). Методика оцінювання живучості системи управління вогнем зенітного підрозділу (частини). *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, 3(1), 77–83. <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.3.2020.10>
27. Приміренко, В. М. (2016). Обґрунтування рекомендацій щодо визначення оптимальної кількості хибних пускових установок розміщених на позиціях у складі військового формування ракетних військ. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 1 (25), 92–96. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2016\\_1\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2016_1_20)
28. Репіло, Ю., & Головченко, О. (2023). Аналіз базових концепцій і понять вогневої підтримки артилерійськими підрозділами в бою армій країн НАТО. *Grail of Science*, (27), 209–211. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.05.2023.030>
29. Барабаш, Ю. (1999). Основи теорії оцінювання ефективності складних систем (методологія військово-наукових досліджень). НАОУ.
30. Іщенко, О. & Курило, О. (2022). Аналітична модель обґрунтування доцільної кількості фіктивних закритих вогневих позицій артилерійських підрозділів в умовах ведення оборонних дій. *Грааль науки*, (16), 103–108. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.06.2022.017>

## References

1. Koval, V., Semenenko, O., Baranov, S., Ostrovskiy, S., Akinina, T., & Dobrovolskiy, Y. (2023). Modern views on the acquisition of technological advantage in the course of repelling large-scale armed aggression, taking into account the proportionality of adversary countries. *Social Development and Security*, 13(6), 39–56. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.5>
2. Baranov, S. (2023). Recommendations on the formation of requirements for reconnaissance of enemy objects in operations (combat actions) of troop groups (forces) of the Armed Forces of Ukraine. *Social Development and Security*, 13(4), 299–313. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.4.21>
3. Rolin, I., Kupriyenko, D., & Marushchenko, V. (2022). Ceptual approach to planning and maintaining ground operations according to NATO standards. *Collection of scientific works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine. Series: Military and Technical Sciences*, 87(1–2), 142–168. <https://doi.org/10.32453/3.v87i1-2.1087>
4. Repilo, I., Golovchenko, O., & Ishchenko O. (2021). Content Analy-sis of Lessons Learned from Armed Conflict in Nagorno-Karabakhfor Fire Support for Maneuver Formations of Azerbaijan in offensive Actions. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Serii: Viiskovi ta tekhnichni nauky*, 84(1), 86–99. <https://doi.org/10.32453/3.v84i1.805>

5. Maistrenko, O., Khoma, V., Kurban, V., Saveliev A., Shcherba, A., Karavanov, O., Sivak, O., Kaliaiev, O., Isenko, V., & Kosovtsov, Y. (2023). Improving the scientific and methodological apparatus for determining the optimum strategy when selecting a grouping element for performing the task. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(3 (125)), 64–74. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289100>
6. Maistrenko, O., Stetsiv, S., Saveliev A., Petushkov, V., Kornienko, A., Pechorin, O., Stehura, S., Radivilov, O., & Pochynok, S. (2023). Improving the scientific methodological approach to determining the appropriate type of reservation of a reconnaissance fire system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (122)), 6–16. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276171>
7. Repilo, I., Golovchenko, O. & Riman, O. (2023). Method for determining the priority of the missiles and artillery units for their equipment with unmanned systems. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 2 (47). 55–66. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-47-2-55-66>
8. Shevtsov, R. (2023). An improved mathematical model of fire damage to enemy artillery units by missile forces and artillery in operations. *Social Development and Security*, 13(1), 13-22. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.2>
9. Repilo, I., Golovchenko, O., & Kupriyenko, D. (2022). A model of the missiles and artillery units employment at the fire support in operation (combat) using the theory of random processes with a finite set of states. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 2 (44). 28–37. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-44-2-28-37>
10. Repilo, I., & Golovchenko, O. (2021). Justification of indicators and criterion of possible survivability of artillery units during fire support in offensive operations. *Systems of Arms and Military Equipment*, (3(67)), 39-44. <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.67.05>
11. Holovchenko, O., Ishchenko, O., & Lynok, N. (2021). Lessons learned by artillery units in armed conflict in eastern Ukraine in the aspect of survival in 2014–2015. *Military Historical Bulletin*, 39(1), 82–96. <https://doi.org/10.33099/2707-1383-2021-39-1-82-96>
12. Younglak, Shim. (2017). An analysis of “shoot-and-scoot” tactics (Master's thesis). Retrieved from Calhoun. [Master's thesis, Naval Postgraduate School]. NPS Archive: Calhoun. <https://core.ac.uk/download/pdf/45464746.pdf>
13. Turk, J. H. (2020). Analysis of artillery survivability in distribute operations. [Master's thesis, Naval Postgraduate School]. NPS Archive: Calhoun. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1114390>
14. Gorodnov, V., & Hohoniants, S., (2010). Udoskonalena analityko-stokhastychna model protypovitrianoho boiu [An improved analytical-stochastic model of anti-aircraft combat]. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 2. 5–10. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2010\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2010_2_3)
15. Гонянец, С. Ю. (2010). Boiovi mozhlyvosti uhrupovan zenitnykh raketnykh viisk pid chas vykonannya zavdan zenitnoho raketnoho prykryttia viisk i obektiv: udoskonalena metodyka otsiniuvannya pokaznykiv [Combat capabilities of groups of anti-aircraft missile forces during the performance of anti-aircraft missile cover tasks of troops and objects: an improved methodology for evaluating indicators]. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 3. 45–48. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2010\\_3\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2010_3_14)
16. Hohoniants, S. Yu. and Stepanov, H. S. (2012), “Osnovni polozhennia udoskonalenoj metodyky otsinky zhyvuchosti uhrupovannia zenitnykh raketnykh viisk pry vykonanni zavdan zenitnoho raketnoho prykryttia”, *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 2(30), pp. 37-41. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt\\_2012\\_2\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2012_2_8)
17. Hohoniants, S., Chopa, D., Kilmeninov, O., Loishyn, A., & Horbachov K. (2021). Development of the survivability indicators forecasting method of the special-purpose system executive

- element based on analytical and stochastic simulation of a conflict situation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(4 (111), 14–23. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.233899>
18. Hohoniants, S., Repilo, I., Tytarenko, O., Kokoiko, A., & Golovchenko, O. (2021). Improving a method for determining the maneuvering intensity of the executive element of a special-purpose system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(3 (113), 75–83. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.242688>
19. Repilo, Y., & Golovchenko, O. (2021). The model of combating by artillery units during fire support during offensive actions. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 1 (40). 153–162. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-153-162>
20. Golovchenko, O. (2021). Mathematical model of field artillery combat operations during fire support in offensive. *Grail of Science*, (6), 90–92. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.25.06.2021.016>
21. Maistrenko, O., Karavanov, O., Riman, O., Kurban, V., Shcherba, A., Volkov, I., Kravets, T., & Semiv, G. (2021). Devising a procedure for substantiating the type and volume of redundant structural-functional elements of reconnaissance-firing systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (110), 31–42. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.229031>
22. Hohoniants, S. Yu., Kryshchenko, V. M. and Kolesnik, O.M. (2018), “Vybir pokaznykiv otsiniuvannia zhyvuchosti uhrupuvannia radiotekhnichnykh viisk” [Selection of survival evaluation indicators of the radio engineering troops formation], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 4(56), pp. 7-12. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.56.01>.
23. Tytarenko, O.B. and Hohoniants, S.Yu. (2015), “Okremi polozhennia udoskonalenoï metodyky otsinky zhyvuchosti uhrupovannia zenitnykh raketnykh viisk pry vidbytti udaru zasobiv povitrianoho napadu protyvnyka” [Separate statutes of the improved method estimations of anti-aircraft troops missile vitality at the reflection of blow of opponent facilities of air attack], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 1(18), pp. 45-48.
24. Hohoniants, S. Yu. and Tytarenko, O. B. (2014), “Analiz vplyvu kilkosti startovykh pozytsii na zhyvuchist zenitnoho raketnoho pidrozdilu pry manevrenykh sposobakh vedennia protypovitrianoho boiu”, *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 3(16), pp. 70-73.
25. Mehelbei, V., Lezik, O., Babych, V., & Romenskyi, D. (2021). Methodology of assessment of fire control system survivability of anti-aircraft sub-unit (anti-aircraft unit). *Systems of Arms and Military Equipment*, (1(65), 36-41. <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.65.05>
26. Mehelbei, V., Kravchenko, S., Itsenko, D., Oliynik, R., & Tsilyna, S. (2020). Methodology of assessment of fire control system survivability of anti-aircraft sub-unit (anti-aircraft unit). *Scientific work Of State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification*, 3(1), 77-83. <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.3.2020.10>
27. Prymirenko, V. (2016). Justification of recommendations for determining the optimal composition of false launchers placed in positions as part of military unit of missile troops. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 1 (25), 92–96. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2016\\_1\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2016_1_20)
28. Repilo, I., & Golovchenko, O. (2023). Analysis of basic concepts and definitions of fire support by artillery units in battle of the armies of NATO countries. *Grail of Science*, (27), 209–211. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.05.2023.030>
29. Barabash, Yu. (1999). *Osnovy teorii otsiniuvannia efektyvnosti skladnykh system (metodolohiia viiskovo-naukovykh doslidzhen)* [Basics of the theory of evaluating the effectiveness of complex systems (methodology of military scientific research)]. NAOU.
30. Ishchenko, O., & Kurylo, O. (2022). Analytical model for substantiation of the number of fictive fire position artillery unit in conditions of defense. *Grail of Science*, (16), 103–108. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.06.2022.017>

# Способи і прийоми боротьби з керованими авіаційними бомбами в контексті російсько-української війни

## Ways and techniques of combating guided aerial bombs in the context of the Russian-Ukrainian war

**Олег Семененко <sup>A</sup>**

**Corresponding author:** д. військ. н., професор, начальник відділу, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0001-6477-3414

**Володимир Коваль <sup>B</sup>**

кандидат військових наук, старший науковий співробітник, заступник начальника Генерального штабу Збройних Сил України, e-mail: [vladimerkoval69@gmail.com](mailto:vladimerkoval69@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6209-6779

**Сергій Баранов <sup>B</sup>**

здобувач, начальник Головного управління ракетних військ і артилерії та безпілотних систем, e-mail: [sharada3699@gmail.com](mailto:sharada3699@gmail.com), ORCID: 0000-0002-3306-943X

**Юзеф Добровольський <sup>D</sup>**

кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри з навчальної роботи – начальник навчальної частини кафедри військової підготовки, e-mail: [kataza@i.ua](mailto:kataza@i.ua), ORCID: 0000-0002-1077-1402

**Алевтина Гетьман <sup>C</sup>**

старший науковий співробітник, e-mail: [getman2017@gmail.com](mailto:getman2017@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6397-7412

**Сергій Митченко <sup>D F</sup>**

ад'юнкт, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0003-3711-2033

**Oleh Semenenko <sup>A</sup>**

**Corresponding author:** Dr of military Sciences, Professor, Head of Department, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0001-6477-3414

**Volodymyr Koval <sup>B</sup>**

candidate of military sciences, senior researcher, deputy chief of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, e-mail: [vladimerkoval69@gmail.com](mailto:vladimerkoval69@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6209-6779

**Serhii Baranov <sup>B</sup>**

PhD student, Chief of the Main Directorate of Artillery, Missile roops and Unmanned Aerial Vehicles, e-mail: [sharada3699@gmail.com](mailto:sharada3699@gmail.com), ORCID: 0000-0002-3306-943X

**Yuzef Dobrovolskyi <sup>D</sup>**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Head of the Department of Academic Affairs – Head of training Department of military training, e-mail: [kataza@i.ua](mailto:kataza@i.ua), ORCID: 0000-0002-1077-1402

**Alevtyna Hetman <sup>C</sup>**

Senior Researcher, e-mail: [getman2017@gmail.com](mailto:getman2017@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6397-7412

**Serhii Mytchenko <sup>D F</sup>**

PhD student, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0003-3711-2033

<sup>A</sup> Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Генеральний штаб Збройних Сил України, м. Київ, Україна

<sup>C</sup> Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, м. Київ, Україна

<sup>D</sup> Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна

<sup>F</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>A</sup> Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> General Staff of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>C</sup> Military Institute of Telecommunications and Informatization named after Heroes of Kruty, Kyiv, Ukraine

<sup>D</sup> Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine

<sup>F</sup> National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: February 10, 2024 | Revised: February 24, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.7

**Мета роботи:** полягає у формуванні поглядів щодо пошуку та вибору способів і прийомів боротьби з керованими авіаційними бомбами в сучасному контексті триваючої російсько-української війни.

**Метод дослідження:** основними методами досліджень є методи аналізу та синтезу, методи індукції та дедукції, методи експертного опитування.

**Результати дослідження:** визначення основних тактико-технічних характеристик керованих авіаційних бомб, а також принципів їх застосування в сучасному контексті; результати аналізу літератури за тематикою протидії керованими авіаційними бомбами; аналіз авіаційних керованих бомб, які знаходяться на озброєнні росії; порівняльна кількісна експертна оцінка тактико-технічних характеристик керованих авіаційних бомб, які є на озброєнні росії; визначені основні способи та прийоми протидії керованим авіаційним бомбам; рекомендації щодо озброєння F-16 для боротьби з

**Purpose:** is to form views on the search and selection of methods and techniques for combating guided aerial bombs in the modern context of the ongoing Russian-Ukrainian war.

**Method:** the main methods of research are methods of analysis and synthesis, methods of induction and deduction, methods of expert survey.

**Findings:** are: determination of the main tactical and technical characteristics of guided air bombs, as well as the principles of their application in the modern context; the results of the analysis of the literature on the subject of countermeasures against guided aerial bombs; analysis of aerial guided bombs that are in Russia's arsenal; a comparative quantitative expert assessment of the tactical and technical characteristics of guided air bombs that are in service with Russia; the main methods and methods of combating guided aerial bombs are defined; recommendations for arming the F-16 to combat guided aerial bombs and their carriers in the event of their transfer to Ukraine.

керуваними авіаційними бомбами та їх носіями у разі їх передачі Україні.

**Теоретична цінність дослідження:** теоретична цінність статті полягає у визначенні основних поглядів щодо пошуку ефективних способів та прийомів боротьби з керуваними авіаційними бомбами в сучасному контексті російсько-української війни.

**Тип статті:** теоретичний, описовий, практичний, методичний.

**Ключові слова:** керувані авіаційні бомби, способи та форми боротьби з керуваними авіаційними бомбами, російсько-українська війна, тактико-технічні характеристики, ракети та бомби.

**Theoretical implications:** the theoretical value of the article consists in determining the main views on the search for effective methods and techniques of combating guided aerial bombs in the modern context of the Russian-Ukrainian war.

**Paper type:** theoretical, descriptive, practical, methodical.

**Key words:** guided aerial bombs, methods and forms of combating guided aerial bombs, Russian-Ukrainian war, tactical and technical characteristics, rockets and bombs.

## Вступ

Актуальність дослідження щодо способів та прийомів боротьби з керуваними авіаційними бомбами (КАБ) в контексті російсько-української війни полягає в тому, що ця форма збройного конфлікту ставить перед українськими військовими складні завдання як зі знищення цільових об'єктів противника, так і захисту від атак з повітря [1]-[10]. Особливу загрозу з повітря складають керувані авіаційні бомби, які, завдяки новітнім технологіям, набули здатності до планування та мають збільшену дальність запуску [5-14], [19-22]. У період 2023-2024 років актуальність дослідження способів та прийомів боротьби з керуваними авіаційними бомбами в контексті російсько-української війни стає вельми важливою, оскільки росія, відповідно до повідомлень та звітів, удосконалила свої керувані бомби та розробила пристрої, які збільшують їх дальність застосування від 30 до 300%, що створює загрозу для широкого спектру військових та цивільних об'єктів на території України.

Прикладом такого удосконалення може служити російська керувана авіаційна бомба КАВ-250, яка була модернізована із застосуванням крил, що дозволяє їй планувати під час польоту та збільшити свою дальність польоту від 10-20 до 80-100 кілометрів. Це робить КАВ-250 значно більш ефективною у віддалених атаках на об'єкти на території противника [1-8], [22]. Ще одним прикладом може бути російська керувана авіаційна бомба КАВ-1500, яка також була модернізована пристроєм випускання крил, що дозволило збільшити її дальність польоту від 10-15 до 80 кілометрів. Така модифікація робить КАВ-1500 набагато більш універсальною та ефективною у віддалених операціях. Також дієвим прикладом удосконалення керуваних авіаційних бомб із можливістю планування під час польоту є російська керувана бомба КАВ-500S-E. Ця модифікація отримала крила, що дозволяють їй під час польоту здійснювати маневри та коригувати маршрут, щоб досягти цілі точніше. Завдяки цьому удосконаленню дальність польоту КАВ-500S-E значно зростає, наблизившись до 100 кілометрів. Практичний приклад використання цієї модифікації бомби російськими військами є атака на важливі військові та інфраструктурні об'єкти на території України.

Загалом, керувані авіаційні бомби, які обладнанні крилатими пристроями, використовуються російськими військами для атак на укріплені пункти управління та важливі логістичні об'єкти першої лінії оборони, а також стратегічні та важливі об'єкти в Україні, включаючи військові бази, аеропорти, комунікаційні вузли та інфраструктуру, що підкреслює необхідність ефективних заходів та стратегій для захисту від цієї загрози. Отже, збільшення дальності польоту КАБів завдяки можливості планування за рахунок крил стає значним фактором удосконалення їхнього бойового потенціалу та стратегічного значення в рамках сучасних військових конфліктів.

У зв'язку з цим, дослідження способів та прийомів протидії цим удосконаленим засобам відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки країни та захисту цільових об'єктів, які знаходяться на лінії зіткнення та у першій смузі оборони. Сьогодні необхідно ретельно вивчити технічні характеристики цих бомб та їхні можливості, розробити ефективні стратегії виявлення та нейтралізації, а також вдосконалити системи раннього попередження та захисту. Удосконалення росією такого типу озброєння диктує необхідність оперативних заходів із

захисту населення та військових об'єктів від керованих авіаційних бомб. Тільки завдяки комплексному підходу та дослідженню цього питання можна забезпечити ефективний захист і знизити ризик для життя та безпеки особового складу ЗС та цивільного населення України. Таким чином, удосконалення керованих авіаційних бомб із можливістю планування під час польоту забезпечує російським військам більшу ефективність у проведенні військових операцій та підвищує загрозу для об'єктів на території України, тому пошук способів та прийомів зниження їх ефективності є одним із важливих завдань сьогодення, тому що росія має значні запаси таких авіаційних бомб, а оборонна промисловість дозволяє дуже швидко оснащати їх пристроями планування, які значно збільшують радіус їх застосування.

### **Теоретичні основи дослідження**

Керована авіаційна бомба (КАБ) – це тип боєприпасів, який використовується в авіації для точного ураження цілей на землі. Основними відмінними рисами КАБ від звичайних авіаційних бомб є можливість керування польотними параметрами бомби під час її польоту, що дозволяє досягати більшої точності удару.

Керовані авіаційні бомби призначені для ураження різноманітних цілей на землі, таких як військові об'єкти, важкі технічні споруди, бункери, танки, військова техніка, інфраструктура тощо.

Принцип дії КАБ полягає в тому, що бомба комплектується певною системою керування, яка може бути радіо, лазерна, інфрачервона або GPS-навігаційна. Під час польоту бомба взаємодіє з сигналами, що надходять від джерела керування, і коригує свій політ для досягнення цілі. Ударна частина КАБ може бути різноманітною в залежності від конкретної моделі і завдання. Це може бути вибуховий заряд, накладений на стійку, фугасна частина або інші види вибухового заряду.

Основні тактико-технічні характеристики (ТТХ) КАБів наведені в табл. 1

**Таблиця 1 – Основні параметри (ТТХ) КАБів**

<b>№</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Значення</b>
1	Дальність польоту	від кількох кілометрів до десятків кілометрів, залежно від типу та моделі
2	Точність удару	зазвичай декілька метрів від цілі
3	Маса	від кількох десятків кілограм до сотень кілограм.
4	Тип керування	радіо, лазер, інфрачервоний або GPS
5	Тип ударної частини	вибухова, кумулятивна, фугасна тощо
6	Здатність проникнення	здатність проникнення через панцирні конструкції або укріплені споруди

Важливою перевагою КАБів є їхні високі тактико-технічні характеристики, які дозволяють точно вражати цілі з великої відстані, що зменшує ризик для власних військ і майна. У контексті триваючої російсько-української війни, використання КАБів з висувними крилами, які значно збільшують дальність їх застосування, стає значущим аспектом бойових операцій. Російські військові здійснюють посилені зусилля для удосконалення цих пристроїв керування КАБів, які стають все більш ефективними та небезпечними для українських сил оборони.

Аналіз літератури з даної теми допомагає розкрити різноманітні стратегії, способи та прийоми, які використовуються для протидії сучасним КАБам. Цей аналіз розкриває не лише технічні аспекти, але й тактичні та стратегічні виклики, що стоять перед українськими військами у цьому контексті. [1–22] (табл. 2).

**Таблиця 2 – Аналіз літератури за тематикою протидії керованими авіаційними бомбами**

№	Джерело	Характеристика змісту
1	Іванов О. (2018). Боротьба з керованими авіаційними бомбами: досвід України	Аналізується досвід України у використанні стратегій та технік для протидії керованим авіаційними бомбами у контексті війни з росією.
2	Петров В. (2020). Аналіз ефективності заходів протидії керованим авіаційними бомбам в контексті російсько-української війни	Наведений аналіз ефективності заходів, спрямованих на боротьбу з керованими авіаційними бомбами під час конфлікту між росією та Україною.
3	Johnson M. (2019). Advanced Techniques in Countering Guided Munitions: Lessons from Modern Warfare. Washington	Надається інсайт у використанні передових способів та технологій для протидії керованим авіаційними бомбами на основі аналізу сучасних воєнних конфліктів.
4	Brown A. (2018). Air Defense Systems in Modern Conflicts: Case Studies and Analysis. New York	Представлено аналіз систем повітряної оборони, яка використовувалася у сучасних конфліктах, з кейсами та стратегічним аналізом, що є важливим для розуміння динаміки боротьби з керованими авіаційними бомбами у контексті російсько-української війни.
5	Сидоренко І. (2019). Тактичні прийоми у боротьбі з керованими авіаційними бомбами	У книзі досліджуються тактичні прийоми, які можуть бути використані для ефективної боротьби з керованими авіаційними бомбами.
6	Smith J. (2017). Countermeasures against Guided Aviation Bombs: Case Studies from Recent Conflicts	Книга містить кейси та аналіз засобів протидії керованим авіаційними бомбами, зібрані на основі недавніх воєнних конфліктів, що допомагає розуміти підходи до боротьби з цією загрозою.
7	Ковальчук І. (2022). Еволюція та проблеми боротьби з керованими авіаційними бомбами в українській військовій доктрині	У книзі розглядається еволюція стратегій та технік боротьби з керованими авіаційними бомбами в українській військовій доктрині, а також існуючі проблеми та можливі шляхи їх вирішення.
8	Adams R. (2016). Defending Against Precision-Guided Munitions: Lessons Learned from Recent Conflicts	Ця книга пропонує аналіз методів захисту від керованих авіаційних бомб на основі вивчення досвіду з останніх воєнних конфліктів.
9	Martinez G. (2018). Strategies for Countering Guided Bomb Attacks: Insights from Military History. Arlington	У даній книзі розглядаються стратегії для протидії атакам з використанням керованих авіаційних бомб на основі висвітлення військової історії та аналізу попередніх конфліктів.
10	Васильєв О. (2021). Боротьба з керованими авіаційними бомбами: досвід російської армії	Ця книга досліджує методи та стратегії, які використовує російська армія для боротьби з керованими авіаційними бомбами, зокрема у контексті війни з Україною.
11	Thompson, P. (2019). Defensive Tactics Against Guided Aerial Bombs: Case Studies and Best Practices	Ця книга містить кейси використання оборонних тактик проти керованих авіаційних бомб та найкращі практики, що можуть бути застосовані в контексті російсько-української війни.
12	Коваль О. (2023). Безпека в повітряному просторі: виклики та стратегії України	Книга аналізує виклики, пов'язані з безпекою в повітряному просторі для України, зокрема в контексті боротьби з керованими авіаційними бомбами, та пропонує стратегії їх подолання.
13	Kim, S. (2017). Countermeasures against Guided Bomb Attacks: Lessons from the Korean Peninsula	У цій книзі досліджуються заходи протидії атакам з використанням керованих авіаційних бомб на прикладі конфліктів на Корейському півострові. Автор пропонує

№	Джерело	Характеристика змісту
		вивчити досвід цих конфліктів для покращення захисту від подібних загроз.
14	Nguyen, T. (2018). Challenges and Strategies in Dealing with Guided Aerial Bombardments: Insights from Vietnam	Ця книга розглядає виклики та стратегії у протистоянні керованим авіаційним бомбардуванням на основі досвіду В'єтнаму. Автор надає інсайти та рекомендації для оптимального реагування на такі загрози. <i>National and Military Security</i>
15	Іваненко О. (2017). Використання керованих пілотованих авіаційних бомб у військових діях: досвід України	Ця книга досліджує використання керованих пілотованих авіаційних бомб у військових операціях з урахуванням досвіду України під час російсько-української війни.
16	Петренко В. (2020). Стратегії та тактики використання керованих пілотованих авіаційних бомб у сучасних конфліктах	Ця книга присвячена аналізу стратегій і тактик використання керованих пілотованих авіаційних бомб у сучасних конфліктах, зокрема в контексті російсько-української війни.
17	Johnson, M. (2018). The Role of Guided Pilot Aircraft Bombs in Modern Warfare: Case Studies and Analysis.	Ця книга проводить аналіз ролі керованих пілотованих авіаційних бомб у сучасній війні на основі кейсів та стратегічного аналізу.
18	Smith, J. (2019). Utilization of Precision-Guided Pilot Bombs in the Russo-Ukrainian Conflict: A Comparative Study	У цій книзі робиться порівняльний аналіз використання керованих пілотованих авіаційних бомб у російсько-українському конфлікті з використанням даних із різних джерел.

У світлі аналізу літератури за темою протидії керованим авіаційним бомбам, оснащеним пристроями пілотування, які збільшують дальність їх застосування, стає очевидним, що це є одним із найбільш актуальних викликів для українських військ у рамках російсько-української війни [5-22]. Розуміння різних стратегій та прийомів, які використовуються обома сторонами конфлікту, дозволяє розвивати більш ефективні методи протидії та зберігання безпеки. Проте, це також підкреслює необхідність постійного вдосконалення та адаптації українських оборонних стратегій та технологій, щоб забезпечити ефективний захист від цієї складної форми атаки в умовах тривалого конфлікту.

### **Постановка проблеми**

Головною метою статті є визначення основних способів та прийомів боротьби з керованими авіаційними бомбами в контексті російсько-української війни.

### **Результати**

На озброєнні росії знаходяться різноманітні керовані авіаційні бомби, які використовуються для точного ураження різних типів цілей. Наведені у табл. 3 бомби мають різні характеристики та можуть використовуватися для різних видів цілей, включаючи наземні цілі, військові об'єкти, техніку тощо. Російські КАБи наділені високою точністю та можуть бути використані в різних умовах бойових дій. Ці бомби використовуються для різноманітних завдань, таких як ураження збройних споруд, укріплень, військової техніки тощо. Вони можуть бути випущені з різних типів літаків-носіїв та можуть бути керованими з використанням різних технологій наведення. У 2023 року росія почала активно застосовувати по всій лінії фронту керовані авіаційні бомби. Схоже, що вони прийшли на зміну крилатим ракетам, які росія вважала, що не закінчаться ніколи, та все ж потрохи почали закінчуватись. КАБи стали боеприпасами, які мають аеродинамічні поверхні та системи наведення для збільшення ймовірності влучання в

ціль. Після удосконалення їх систем та принципів наведення, вони стали вважатися високоточною зброєю. У ворога є доволі широка структура КАБ. Найбільш сучасними (свіжими) можна вважати розробки щодо свіжої, але рідкісної УПАБ-1500 вагою 1500 кілограмів (рис. 1), бомба-гібрид “Гром-Э1” (рис. 2), бомба “Дрель” створена на базі касетної РБК-500У (рис. 3), бомба ФАБ-500М-62, “Дебют” ФАБ-500М-62 (рис. 4). Бомба ФАБ-500М-62, перетворені на високоточний боєприпас з можливістю планування. Він є прямим аналогом американської розумної бомби JDAM-ER.

**Таблиця 3 – Перелік авіаційних керованих бомб, які знаходяться на озброєнні росії**

№	Бомба	ТТХ	Шляхи протидії
1	КАБ-1500Л/ТВ	Калібр: 1500 кг Дальність польоту: до 30 км Точність ураження: до 10 м Ударна частина: вибухова, кумулятивна або інші типи Тип керування: лазерне, радіокерування	Використання електронних систем перешкоджання, що можуть завадити сигналам телевізійного керування, які використовуються для управління бомбою. Розгортання систем протиповітряної оборони для знищення літаків, що несуть такі бомби, до їх скидання. Захист інфраструктури шляхом розташування об'єктів у віддалених або захищених місцях.
2	КАБ-500Л	Калібр: 500 кг Дальність польоту: до 10 км Точність ураження: до 5 м Ударна частина: вибухова Тип керування: лазерне, радіокерування	Використання електронної боротьби для перешкоджання сигналам керування бомбою. Захист об'єктів за допомогою бетонних або сталевих укриттів, які можуть витримувати вибуховий удар. Використання систем протиповітряної оборони для виявлення та знищення ворожих літаків-носіїв.
3	КАБ-250	Калібр: 250 кг Дальність польоту: до 10 км Точність ураження: до 5 м Ударна частина: вибухова Тип керування: радіокерування	Застосування систем електронної боротьби для перешкоджання сигналам керування. Використання систем раннього попередження для вчасного виявлення загрози та управління захисними заходами. Використання територіальних укриттів для захисту цілей від ударів.
4	КАБ-1500СП	Калібр: 1500 кг Дальність польоту: до 30 км Точність ураження: до 10 м Ударна частина: вибухова, кумулятивна Тип керування: GPS	Розгортання систем електронної боротьби для перешкоджання сигналам керування. Використання засобів активної оборони, таких як системи ПЗРК, для знищення ворожих літаків-носіїв. Розташування об'єктів на територіях з високим рівнем захисту або у віддалених місцях.
5	КАБ-1500ЛГ-Ф/ТВ	Калібр: 1500 кг Дальність польоту: до 30 км Точність ураження: до 10 м Ударна частина: вибухова, кумулятивна Тип керування: GPS, лазерне, радіокерування	Використання електронних систем перешкоджання для завадження телевізійному керуванню бомбою. Застосування комплексних систем протиповітряної оборони для виявлення та знищення ворожих літаків-носіїв. Захист інфраструктури за допомогою укриттів та протиповітряних систем.
6	КАБ-1500Л	Вага: 1500 кг Дальність польоту: до 10 км Ударна частина: вибухова або кумулятивна Тип керування: лазерний або телевізійний. Ця бомба має більший боєзаряд і призначена для більш потужних цілей.	Системи ПЗРК можуть бути використані для збиття літаків, що несуть КАБ-1500Л, до того, як вони зможуть скинути бомбу на ціль. Застосування електронних систем боротьби для перешкоджання сигналам управління КАБ-1500Л, що може призвести до втрати контролю над бомбою або її розходження від цілі. Вчасне виявлення літаків, що несуть КАБ-1500Л, і вчасна реакція за допомогою систем розвідки та раннього попередження може дати можливість забезпечити захист цілей.

№	Бомба	ТТХ	Шляхи протидії
			Застосування сучасних систем протиповітряної оборони, таких як протиракетні комплекси або зенітні артилерійські установки, може допомогти в знищенні літаків-носіїв КАБ-1500Л.



Рисунок 1 – УПАБ-1500



Рисунок 2 – Бомба-гібрид “Гром-Э1”



Рисунок 3 – Бомба “Дрель” створена на базі касетної РБК-500У



Рисунок 4 – Су-35 з бомбовим навантаженням КАБамаи Дебют” ФАБ-500М-62

Дебют ФАБ-500М-62 з крилами та стабілізатором відбувся в березні 2023 року, коли росіяни бомбили Донецьк. Згодом почали застосовувати ці півтонні бомби не лише по території, яку тимчасово контролюють, але й за лінією фронту, зазначають експерти Defence Express [22].

Бомба “Дрель” створена на базі касетної РБК-500У. Така бомба (ФАБ-500М-62) може рухатись на відстань до 40 кілометрів. У ЗС України є подібні обвіси – JDAM-ER, які можуть допомогти бомбі рухатись до 70 кілометрів. Ці бомби нам передали США, а росіяни саме їх скопіювали, хоча й не надто швидко, а зараз вони вже вийшли на серійне виробництво [22].

В обмеженій кількості в росіян є УПАБ-500В масою 500 кілограмів, 540-кілограмова плануюча бомба “Дрель” і “Гром-Э2”, яка є варіантом “Гром-Э1” без двигуна, але зі збільшеною у півтора рази бойовою частиною. Також Росія має запас так званих коригованих авіаційних бомб – КАБ-500Кр та КАБ-1500.

Дальність скидання плануючих авіаційних бомб залежить від параметрів польоту носія, а саме швидкості та висоти. Чим вище й на більшій швидкості здійснює скидання літак, тим далі такі бомби будуть летіти.

Для УПАБ-1500В дальність становить 40 кілометрів при висоті скидання в 14 кілометрів, тобто – аж зі стратосфери. Швидкість літака-носія при цьому – під 1000 кілометрів на годину.

Для “Гром-Э1” декларується дальність 120 кілометрів при висоті 12 кілометрів і швидкості літака-носія при цьому – під 1200 кілометрів на годину. Ці заявлені росіянами цифри викликають резонні сумніви, але є сьогодні певними орієнтирами для пошуку шляхів протидії цим бомбам. Водночас навіть дальність скидання у 80 кілометрів означає, що під загрозою такого удару можуть перебувати прикордонні райони та прифронтові райони, а ефективним засобом боротьби з ними є лише знищення самого носія. За оцінками Генерального штабу ЗС України, росія щодня застосовує приблизно по 20-40 таких бомб.

Сучасні удосконалені УПАБ-1500 можуть бути оснащені системою керування напрямком, яка дозволяє точно наводити бомбу на ціль.

Бомба-гібрид “Гром-Э1”. Маса, тип системи керування та інші характеристики можуть варіюватися в залежності від конкретної модифікації. Бомба-гібрид “Гром-Э1” може бути оснащена сучасними системами наведення, такими як GPS або інерційні навігаційні системи (INS). Вартість бомби-гібриду “Гром-Э1” також може залежати від виробника та характеристик, але зазвичай вона є дорожчою в порівнянні зі звичайними бомбами через використання сучасних технологій.

Бомба “Дрель”: Залежно від модифікації, може мати різні масу та типи систем керування. “Дрель” може бути оснащена сучасними системами керування та наведення, такими як INS або GPS. Вартість “Дрель” також може змінюватися в залежності від характеристик та виробника.

Бомба ФАБ-500М-62 “Дебют”. Маса – 500 кг, вибуховий заряд – 210 кг. Зазвичай оснащується системами наведення з використанням INS або GPS.

Вартість цих бомб може коливатися в залежності від виробника, наприклад можна надати приблизні оцінки: УПАБ-1500 – вартість приблизно 30–50 тис дол США за одиницю; Бомба-гібрид “Гром-Э1” – вартість приблизно 50–70 тис дол США за одиницю; Бомба “Дрель” – вартість приблизно 40–60 тис дол США за одиницю; Бомба ФАБ-500М-62 “Дебют” – вартість приблизно 20–40 тис дол США за одиницю. Вартість може змінюватися в залежності від багатьох факторів, включаючи обсяг замовлення, технічні характеристики, терміни доставки та інші фактори. Наведені показники вартості є приблизними і можуть відрізнятися від реальних цін на ринку.

Наведені в табл. 3 та рис. 1 – рис. 4 керовані авіаційні бомби використовуються російськими військами та мають різні характеристики і призначення. Вони відрізняються за розміром, вагою, системами наведення та вибуховою частиною, тому їх порівняльне оцінювання можна здійснити методом експертного опитування на основі попарного порівняння їх ТТХ. У табл. 4 наведена якісна характеристика оцінок у табл. 5 – кількісна характеристика, тобто результати експертного опитування).

**Таблиця 4 – Порівняльна якісна експертна оцінка ТТХ КАБів**

Параметр	КАБ-1500Л/ТВ	КАБ-500Л	КАБ-250	КАБ-1500СП	КАБ-1500ЛГ-Ф/ТВ	КАБ-1500Л
Маса (кг)	1500	500	250	1500	1500	1500
Точність наведення	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Зони ураження	Велика	Середня	Мала	Велика	Велика	Велика
Вартість	Висока	Середня	Низька	Висока	Висока	Висока
Застосування	Великі цілі	Середні	Малі	Великі цілі	Великі цілі	Великі цілі

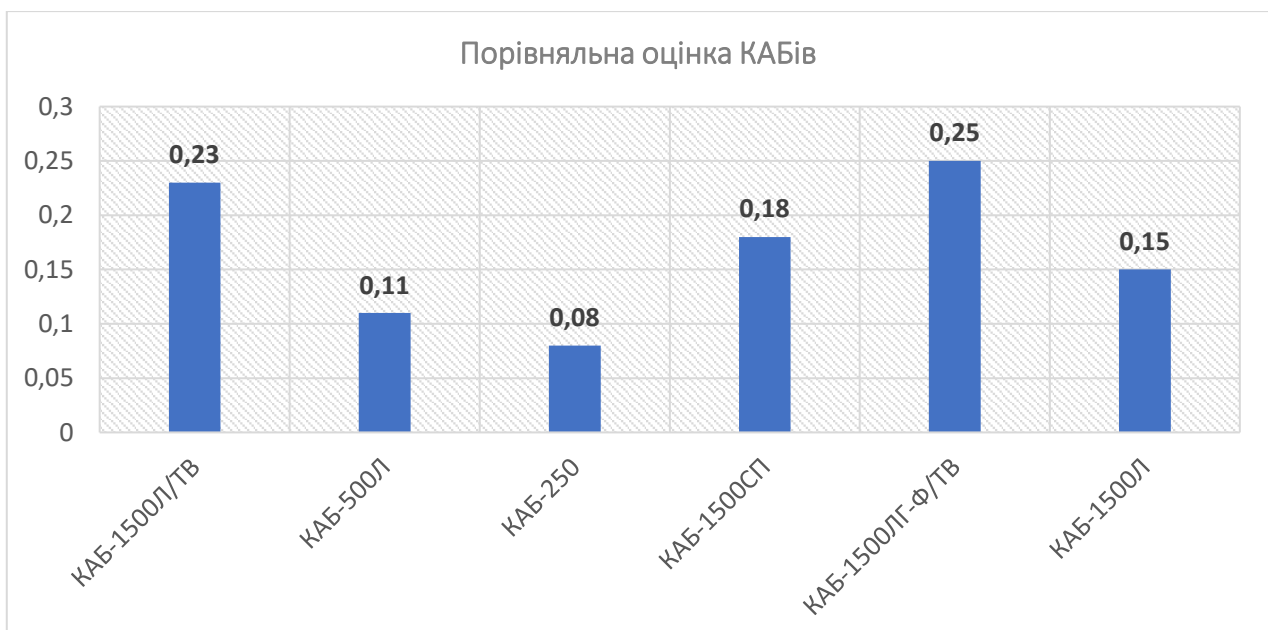
Примітка: Оцінка проведена з урахуванням загальних характеристик кожної бомби, таких як маса, точність наведення, зони ураження, вартість та області застосування. Окремі параметри можуть змінюватися в залежності від конкретних умов та обставин.

Загальні порівняльні оцінки були розраховані як середнє арифметичне значення оцінок по кожному параметру. Вони відображають загальну ефективність кожного типу бомби в порівнянні з іншими. Щоб загальна сума оцінок дорівнювала одиниці, необхідно нормалізувати кожну оцінку, розділивши її на суму всіх оцінок. Нормалізовані експертні оцінки наведені у табл. 5 та на рис. 5.

**Таблиця 5 – Порівняльна кількісна експертна оцінка ТТХ КАБів**

Параметр	КАБ-1500Л/ТВ	КАБ-500Л	КАБ-250	КАБ-1500СП	КАБ-1500ЛГ-Ф/ТВ	КАБ-1500Л
Вага (кг)	0.8	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8
Точність наведення	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Зони ураження	0.8	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8
Вартість	0.7	0.5	0.3	0.7	0.7	0.7
Застосування	0.8	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8
Загальні оцінки ефективності	0,8	0,6	0,4	0,8	0,8	0,8
Загальні оцінки ефективності	0,24	0,12	0,07	0,17	0,24	0,17

Способи протидії керованим авіаційним бомбам – це загальні стратегії, методи та підходи, що використовуються для захисту від атак з використанням керованих авіаційних бомб. Вони можуть включати різноманітні технічні, тактичні та організаційні заходи, спрямовані на запобігання атакам, реагування на них та мінімізацію можливих наслідків. Способи протидії можуть бути застосовані на різних рівнях, від індивідуального захисту до застосування систем протиповітряної оборони (ППО).



**Рисунок 5 – Порівняльні оцінки КАБів на основі експертного оцінювання їх ТТХ**

До основних прикладів способів протидії КАБам можна віднести:

- розвиток та застосування систем протиповітряної оборони (ППО), таких як переносні зенітно-ракетні комплекси (ПЗРК), зенітно-ракетні комплекси (ЗРК), для виявлення та знищення літаків, що несуть керовані бомби;

- застосування радіоелектронної боротьби (РЕБ) для перешкоджання сигналам наведення керованих авіаційних бомб;

- використання сучасних розвідувальних засобів для виявлення літаків-носіїв КАБів та вчасного попередження про можливу атаку тощо.

Більш детальні практичні приклади способів протидії керованим авіаційним бомбам, які можна використовувати для мінімізації ризику їхнього удару наведено у табл. 6.

Ці практичні заходи можуть бути використані як окремо, так і у поєднанні з іншими способами. Прийоми протидії керованим авіаційним бомбам – це конкретні дії, методи та технічні рішення, що використовуються для відвернення, відбиття атаки, яка здійснюється з використанням керованих авіаційних бомб (табл. 6). Проведення навчань та тренувань з персоналом щодо вчасного реагування на загрозу та виконання необхідних заходів захисту може значно підвищити ефективність захисту об'єктів від керованих авіаційних бомб.

**Таблиця 6 – Способи протидії керованим авіаційним бомбам**

№	Спосіб	Зміст
1	Системи ПЗРК (переносних зенітних ракетних комплексів)	Використання ПЗРК дозволяє виявляти та знищувати ворожі літаки, що несуть керовані бомби, до того, як вони зможуть нанести удар. Системи ПЗРК можуть мати високу точність та швидкість реакції.
2	Засоби радіоелектронної боротьби	Радіоелектронні системи боротьби можуть перешкоджати сигналам управління керованими бомбами, змінювати їхні траєкторії або навіть вносити помилки у керування, щоб ускладнити їх точне попадання в ціль.
3	Системи ППО	Системи ППО, такі як протиракетні комплекси або антиракетні оборонні системи, можуть виявляти та знищувати ворожі бомбардувальники та їхні боєприпаси задля забезпечення безпеки на території.
4	Засоби розвідки і раннього попередження	Системи розвідки та раннього попередження дозволяють вчасно виявляти загрозу у вигляді ворожих літаків з керованими бомбами та реагувати на неї шляхом застосування систем ПЗРК або ППО.
5	Маскування та введення в оману	Використання методів маскування і обману може збільшити складність для ворожих літаків виявити ціль або здійснити точний удар.
6	Стратегічне розташування інфраструктури	Розташування важливих об'єктів, таких як командні пункти, аеропорти, заводи тощо, у віддалених або важкодоступних місцях, що може ускладнити для ворожих літаків знаходження і точне ураження цілей.
7	Активне використання сигнальних систем	Системи раннього попередження та системи контролю над повітряним простором можуть відслідковувати рухи ворожих літаків та вчасно попереджати про загрозу, дозволяючи вжити відповідних заходів захисту.
8	Розвиток протиповітряних систем	Постійне вдосконалення протиповітряних систем, включаючи антиракетні комплекси та засоби знищення, дозволяє ефективно захищати об'єкти від керованих авіаційних бомб.
9	Захист та підготовка персоналу	Ці способи можуть використовуватися окремо або у поєднанні для максимальної ефективності в захисті від керованих авіаційних бомб.
10	Спеціалізовані споруди і конструкції	Спорудження спеціалізованих об'єктів, таких як бункери або підземні сховища, які можуть витримувати удар керованої бомби, є також одним із важливих елементів захисту.

Ці прийоми можуть бути частиною загальних стратегій протидії, або вони можуть бути конкретними діями, які виконуються в реальному часі відповідно до обставин конкретної ситуації. До основних прикладів прийомів протидії КАБам можна віднести (табл. 7):

- екстрена евакуація людей з потенційної зони удару, яка може бути передбачена на основі розвідки або розвідувальних даних;
- застосування розсіювальних засобів, які збивають літаки із змішаними системами наведення керованих бомб;
- використання активного перехоплення та знищення літаків, що несуть керовані авіаційні бомби, з використанням повітряних засобів (літаки, ракети, дрони, безпілотні системи тощо), а також наземних ЗРК або ПЗРК тощо.

**Таблиця 7 – Прийоми протидії керованим авіаційним бомбам**

№	Приєм	Зміст
1	Засліплення систем керування	Використання спеціальних приладів для перешкоджання роботі систем керування бомби. Це може включати в себе використання радіоелектронних систем, що перешкоджають сигналам, лазерним пристроям наведення та іншим технічним засобам їх застосування.
2	Активна оборона	Використання протиповітряних ракет для перехоплення та знищення бомби в повітрі перед тим, як вона досягне цілі, що може включати в себе використання зенітних ракетних комплексів та інших систем ППО.
3	Захист інженерних споруд	Побудова або підсилення інженерних споруд, які зменшують ефективність удару керованої бомби. Це може включати в себе будівництво бункерів, вибухозахисних конструкцій та інших укріплень.
4	Раннє виявлення та попередження	Використання розвідувальних засобів та систем раннього попередження для виявлення загрози вчасно та інформування військового персоналу про можливу небезпеку.
5	Захист повітряного простору	Контроль над повітряним простором, щоб забезпечити вчасне виявлення та перехоплення ворожих літаків, які використовують керовані авіаційні бомби.
6	Інформаційна війна	Використання пропаганди та інформаційних кампаній для дезінформації ворожих сил щодо місця, часу та способу використання керованих бомб.
7	Адаптивність та імпровізація	Розвиток та впровадження нових технологій, таких як системи автоматичного виявлення та реагування на загрозу, що дозволяють ефективно боротися з новими видами керованих бомб.

Наведені способи та прийоми можуть використовуватися окремо або у поєднанні для забезпечення ефективного захисту від застосування керованих авіаційних бомб. Можливі способи протидії кожному із наведених типів керованих авіаційних бомб наведені в табл. 8.

**Таблиця 8 – Способи протидії КАБам за видами наведення**

Тип бомби	Способи протидії
КПБ (керована плануюча бомба)	1. Використання засобів електронної боротьби для перешкоджання сигналам управління бомбою. 2. Використання протиповітряних систем для знищення ворожих літаків-носіїв до того, як вони зможуть скинути бомбу.
ЛАБ (лазерно керована бомба)	1. Використання засобів електронної боротьби для перешкоджання лазерним сигналам, що керують бомбою. 2. Використання сучасних систем ПЗРК для знищення літаків-носіїв.
ГЛОНАСС/GPS керована бомба	1. Застосування електронних систем перешкоджання для завдання помилок у сигналах навігації. 2. Використання сучасних систем ПЗРК для знищення літаків-носіїв.

Це лише деякі приклади можливих способів протидії. Ефективність кожного з них може залежати від конкретних умов бойової обстановки, характеристик систем та техніки, а також від навичок та підготовки персоналу. Однак варто зауважити, що кожний випадок може вимагати індивідуального підходу залежно від конкретної ситуації та характеристик бойових систем.

Аналіз тенденцій застосування КАБів росією та існуючих способів та прийомів боротьби (протидії) з ними дозволяє зробити певні висновки щодо сучасних шляхів зменшення загрози КАБів для ЗС України та України в цілому:

1. Найкращий спосіб боротьби з КАБама для України – це є F-16. З бомбами боротися навряд чи вдасться, а з Су-35 чи Су-34, які їх запускають, цілком під силу було б F-16 з авіаційними ракетами до 180 кілометрів, які є на озброєнні американської армії. Тоді ця ракета може стримати й відбити бажання підлітати так близько до наших кордонів та лінії зіткнення.

2. З моменту пуску до моменту прильоту КАБа близько 70 кілометрів. Окрім того, ворожі літаки для скидання авіабомб не підлітають близько до лінії бойового зіткнення, адже там на них може очікувати український зенітно-ракетний комплекс, тому росіяни запускають авіабомби з відстані 50 кілометрів (про що свідчить падіння бомб і на території приграничної росії), тоді бомба може пролетіти вглиб України на 20 – 30 кілометрів. Збиття бомби ПЗРК має низьку ефективність, бо навіть нанесення планеру бомбі незначних ушкоджень дозволяє їй долетіти і впасти.

3. Для подавлення каналів управління бомбою необхідне нове обладнання, яке може здійснити подавлення в короткі моменти часу, тобто знайти потрібний діапазон та здійснити внесення хибних даних у канал управління, але бомба все рівно падає на території України.

4. Проблему має вирішити збільшення авіаційного парку ЗС України та застосування ракет класу “повітря–повітря”. Саме для цього Польща, Словаччина та Болгарія передають Україні МіГ-29, хоча й Україна наполегливо просить у союзників саме винищувачі F-16.

5. Також засоби, які можуть протистояти носіям КАБів, це системи PATRIOT, SAMP-T – з наземних, а найкраще все ж таки це літаки F-16 або інші літаки покоління 4+, здатні протистояти російській авіації на великій відстані, які мають на озброєнні як потужні радары, так і ракети класу “повітря–повітря”. Тому одним із основних завдань керівництва ЗС України та держави в цілому є переконання наших партнерів щодо передачі такої техніки ЗС України, бо це забезпечить ефективну протидію КАБама та авіації противника в цілому.

Введення в експлуатацію літаків F-16 та далекобійних ракет в арсенал ЗС України має потенціал надати декілька стратегічних переваг Україні, а саме:

- літаки F-16 дозволять Україні отримати технологічну перевагу на певний момент часу у війні проти росії, бо F-16 відомі своєю передовою технологією та бойовою потужністю. Вони мають високу маневреність, ефективні системи боротьби та наведення, що дозволяє їм ефективно виконувати завдання в повітряному бою та атаках на повітряні і наземні цілі, що надасть Україні перевагу в операціях та зміцнить оборонні спроможності України;

- застосування літаків F-16 та далекобійних ракет значно збільшить потенціал ЗС України в захисті своїх територій, що дозволить ефективно відповідати на будь-які загрози з боку противника, як у повітрі, так і на землі;

- відомість про надання Україні передових бойових систем, а саме F-16 та далекобійних ракет може відігравати стратегічну роль, демонструючи підтримку України партнерами та підтримку цими країнами своєї безпеки та незалежності, що буде також сприяти підвищенню міжнародного партнерства та підтримки;

- далекобійні ракети, які можуть бути випущені з літаків F-16, забезпечують Україні можливість впливати на події на великій відстані від її кордонів, що дозволить ефективно

відповідати на будь-які загрози та виконувати розвідувальні та бойові завдання на великій території.

Наразі найпоширенішим варіантом комплексу озброєння винищувача F-16A/C є використання ракет малої дальності AIM-9 і ракети середньої дальності AIM-120. Ці ракети забезпечують базові можливості для ведення повітряного бою на різних дистанціях, і можливості перехоплення ворожих цілей за прямою зоною видимості, так і в ближньому повітряному бою.

Основним озброєнням для ведення маневрового повітряного бою виступає ракета AIM-9X, яка з 2005 року стала основною ракетою малої дальності для більшості винищувачів F-16 у світі. Новий двигун MK-139 збільшив максимальну дальність польоту ракети до 30 км (21 км у версії M) по нерухомій цілі, а також максимальну швидкість ракети.

Версія X отримала більш досконалу систему LOAL (захоплення цілі після пуску), що у поєднанні з радіокорекцією по лінії зв'язку Link 16, дозволяє ракеті виходити на дальні дистанції захоплення ворожих цілей. Треба зазначити, що винищувачі F-16 Block 20 MLU не мають інтегрованого інтерфейсу для використання ракети AIM-9X, і по наш час використовують ракети 80-х років AIM-9M. Не дивлячись на це, практика війни демонструє, що російські винищувачі з побоюванням літають біля кордонів України, та уникають можливих зіткнень, тому використання версії M, може повною мірою реалізуватись у боротьбі з крилатими ракетами та дронами, які створюють більшу загрозу для України.

Що стосується ракети AIM-120, то її технічні та габаритні можливості дозволяють використовувати проти цілей у маневровому бою, але все ж, ракета більш підходить для пуску на малі та середні дистанції, і може бути ефективним засобом для боротьби з носіями КАБів. Не дивлячись на активний розвиток ракети сімейства AMRAAM, більшість версій винищувачів F-16, у тому числі F-16A Block 20 MLU, які Україна може отримати найближчим часом, використовують базову версію C. Максимальна дальність пуску цієї ракети за різними оцінками становить до 105 км, а максимальна ефективна дальність пуску, відповідно до американських настанов складає – 50 км, з рекомендованою дальністю пуску – 16 км. Використання активної головки самонаведення та каналу передачі даних Link 16, дозволяють проводити корегування ракети на середній ділянці польоту. В умовах використання цих ракет в Україні, головними цілями для них стануть крилаті ракети та дрони. Через невелику ефективну дальність пуску, яка складає 50 км, винищувачі не будуть мати багато можливостей збивати російські літаки за лінією бойового зіткнення, у тому числі й носіїв бомб.

Крім того, навіть інтеграція більш сучасної ракети AIM-120D, не сильно розширить ці можливості через те, що ракета у своїх габаритних рамках дійшла свого піка по дальності польоту, і його збільшення можливе лише шляхом покращення балістичної траєкторії польоту, яка також має і свої мінуси, які пов'язані з невеликою швидкістю польоту самої ракети, що дає більше шансів літака противника втікти від неї.

Винищувач F-16 використовує шину даних MIL-STD-1553 яка полегшує інтеграцію більш сучасних типів озброєння, тому за бажанням замовника, парк літаків може бути модернізований під нові ракети або бомби, шляхом прошивки шини. Для більшості озброєння, яке вже використовується та інтегроване у системи літака хоч одного винищувача в ланці, вистачить тільки оновлення програмного забезпечення, аби дати можливість системам літака зчитувати відповідну інформації при його використанні.

У випадку з норвезькими F-16, які Україна теж може отримати, винищувачі були модернізовані для використання європейської ракети повітря-повітря малої дальності IRIS-T, також відомої як AIM-2000. По своїм можливостям ракета має схожі характеристики з американською AIM-9X. Максимальна дальність польоту – 25 км, наведення відбувається з використанням інфрачервоної камери захоплення, що може підходити для ураження самих КАБів але не дозволить уражати літак-носій.

Збивання КАБів ракетами такого класу є в принципі ефективним, але не доцільним у разі порівняння вартісних показників ракет цього класу та бомб проти яких можуть вони застосовуватися.

Номенклатура ракетного озброєння призначена для знищення наземних цілей на літаках цього типу не дуже велика, але забезпечує можливість як уражати цілі на великих відстанях, так і забезпечувати безпосередню підтримку. Винищувачі, які має отримати Україні на початку 2000 років отримали прошивку системи за стандартом M5.1, яка з того часу не оновлювалась, і може використовувати зброю задачу у програмному забезпеченні.

Основною та єдиною далекобійною зброєю, яка є в арсеналі винищувача F-16 – виступає крилата ракета AGM-158 JASSM. Для винищувача F-16 у стандарті M6.5 доступні два варіанти ракет з дальністю польоту до 400 км та до 1000 км. Бойова частина ракети масою 450 кг, наведення по GPS, а на кінцевій траєкторії ракета використовує інфрачервону камеру для пошуку та захоплення цілі. Винищувач F-16 здатний нести до 4 ракет цього типу, хоча у більшості випадках несе тільки дві. На F-16 Block 20 MLU, можливість використання таких ракет відсутня, але в перспективі їх інтеграція можлива шляхом оновлення програмного забезпечення, та інтеграції ракети у системи літака які потребуються як для наведення, так і для підготовки інерціальної системи наведення перед пуском.

Аналіз озброєння F-16, яке може використовуватися для ефективної боротьби з російськими носіями КАБів наведено в табл. 9. F-16 може нести різні типи ракет, які мають дальність ураження до 200 км.

Для ураження бомб можуть використовуватися різноманітні ракети повітря-повітря, але зазвичай це не є їх головною функцією та є надзвичайно економічно не вигідним, бо вартість може відрізнятись в десятки разів.

**Таблиця 9 – Ракети, якими можуть озброюватися F-16 для боротьби з КАБами та їх носіями (рекомендації для України)**

№	Бомба	ТТХ8
1	AGM-158 JASSM (Joint Air-to-Surface Standoff Missile)	Дальність ураження: до 370 км Максимальна швидкість: Мах 0.8 Маса: 1020 кг Наведення: GPS/INS
2	AGM-84 Harpoon	Дальність ураження: до 124 км Максимальна швидкість: Мах 0.85 Маса: 691 кг Наведення: активне радіолокаційне
3	AGM-158C LRASM (Long Range Anti-Ship Missile)	Дальність ураження: більше 370 км Максимальна швидкість: Мах 0.85 Маса: 2000+ кг Наведення: GPS/INS, активне радіолокаційне
4	AGM-158B JASSM-ER (Extended Range)	Дальність ураження: до 1000 км Максимальна швидкість: Мах 0.8 Маса: 1134 кг Наведення: GPS/INS
5	Penguin (AGM-119)	Дальність ураження: до 55 км Максимальна швидкість: Мах 0.72 Маса: 384 кг Наведення: інфрачервоне
	AGM-65 Maverick	Дальність ураження: до 22 км Максимальна швидкість: Мах 0.71 Маса: 210 кг

№	Бомба	ТТХ8
		Наведення: інфрачервоне, телеоптичне, лазерне
	AIM-120 AMRAAM (Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile)	Дальність ураження: до 180 км Максимальна швидкість: Мах 4 Маса: 152 кг Наведення: радіолокаційне активне
	AIM-54 Phoenix	Дальність ураження: до 190 км Максимальна швидкість: Мах 5 Маса: 499 кг Наведення: радіолокаційне пасивне
	Meteor	Дальність ураження: до 100 км Максимальна швидкість: Мах 4 Вага: 190 кг Наведення: радіолокаційне активне

Щоб уражати цілі на землі, F-16 може використовувати ракети повітря-земля, такі як JDAM, AGM-65 Maverick та інші. Це лише деякі приклади ракет, які можуть нести F-16 та мати дальність ураження до 200 км. Ці ракети представляють різні класи та можливості, але вони всі можуть бути використані для ураження цілей на відстані до 200 км від F-16. Найбільш поширені та типові ракети для F-16 були перераховані, але існують і інші типи, які також можуть використовуватися для цілей на відстані до 200 км. Наприклад, ракети серії AGM-88 HARM (High-speed Anti-Radiation Missile) призначені для ураження радіолокаційних станцій та можуть мати дальність ураження до 150 км.

На другому місці за вирішення завдання щодо боротьби з КАБаами можуть бути засоби радіоелектронної боротьби (РЕБ) призначені для перешкоджання та подавлення роботи радіоелектронних пристроїв противника, включаючи системи керування керованих авіаційних бомб, основні з яких наведені в табл. 10. Але ефективність боротьби з КАБаами за допомогою засобів РЕБ в десятки разів менше ніж ефективність боротьби з їх носіями, а саме з літаками до моменту їх пуску.

**Таблиця 10 – Засоби РЕБ призначені для перешкоджання та подавлення радіоелектронних пристроїв наведення та управління КАБаами**

№	Пристрій	Призначення
Вітчизняні засоби РЕБ		
1	ППР-98 "Титан"	Призначений для подавлення пристроїв управління бомб та навігаційної апаратури.
2	МИРАЖ-ПД	Може використовуватися для захисту від різних видів радіочастотної зброї, включаючи керовані авіаційні бомби.
	1Л229 "Сапфір-МК"	Українська система електронної боротьби, яка може перехоплювати та спрямовувати лазерний пучок.
3	1Л267 "Сапфір-М1-2"	Засіб радіоелектронної боротьби для захисту від лазерно наведених ракет.
Іноземні засоби РЕБ		
5	ALQ-99	Використовується в американських винищувачах для перешкоджання радіокерованим пристроям.
	Krasukha-4	Російська система РЕБ, призначена для захисту від радіоелектронної та ракетної загрози.
	AN/ALQ-131	Американська система радіоелектронної боротьби, призначена для протидії лазерно наведеним бомбам та ракетам.
	SPECTRA	Французька система боротьби за виживання літака, яка включає засоби протидії лазерному націленню.

ТТХ засобів РЕБ можуть значно відрізнятися залежно від моделі та виробника, але вони зазвичай включають в себе такі параметри, як діапазон частот, потужність випромінювання, дальність дії та можливості модуляції сигналу. Способи застосування полягають у встановленні цих засобів на літаки, дрони або наземне обладнання для створення перешкод засобам противника, які забезпечують застосування КАБів.

Окремо для подавлення радіоапаратури керованих авіаційних бомб можуть використовуватися радіоелектронні підсистеми систем ППРУ (підрозділів підриву радіоелектронно-управлінських пристроїв), які включають в себе засоби радіоелектронної боротьби. Зокрема, можливо використання антенно-фідерних пристроїв (АФП), які емітують радіоелектронне випромінювання імітуюче роботу реальних бортових радіоприймачів та приводять до випробовування заходів протидії радіоелектронному контролю і керуванню.

Для протидії керованим бомбам з лазерним наведенням використовуються спеціалізовані засоби, які зазвичай включають в себе системи перехоплення та спрямування лазерного пучка. Ці системи можуть виявляти лазерне випромінювання та вживати заходи для перехоплення або спрямування лазерного пучка, що допомагає уникнути ураження керованою бомбою.

## **Висновки**

У світлі російсько-української війни неминуче виникає питання про ефективність заходів по боротьбі з керованими авіаційними бомбами. Досвід конфлікту показує, що одним із найефективніших способів стримування такої загрози є контроль над літаками-носіями цих бомб. В цьому контексті роль літаків винищувачів, зокрема моделей, таких як F-16, стає надзвичайно важливою. Адже не треба забувати основну істину, що спущена з літака-носія керована авіаційна бомба має швидкість польоту понад 1500 км, в залежності від параметрів її запуску, тому боротьба з самою бомбою дуже важка. Найефективнішим способом боротьби з такою зброєю все ж таки залишається створення умов недопущення її скидання, тобто боротьба з літаками-носіями. Літаки-винищувачі володіють не лише потужним озброєнням та технологічними перевагами, але й високою мобільністю та швидкістю реагування на загрози. Вони можуть ефективно перехоплювати та знищувати літаки-носії керованих бомб, завдяки своїм передовим системам ураження та великій дальності дії. При цьому важливо враховувати, що успішна боротьба з керованими авіаційними бомбами вимагає комплексного підходу, включаючи розвиток систем раннього виявлення, засобів ППО, а також підвищення навичок та підготовки військового персоналу. Такий комплекс заходів дозволить зменшити ризики від керованих авіаційних бомб та забезпечити більшу безпеку для цивільного населення та військових об'єктів.

## **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## **Список використаних джерел**

1. Semenenko, O., Semenenko, L., Chernyshova, I., Moskalenko, I., Kharitonov, K., & Koverga, V. (2021). Features of the influence of wars and military conflicts on the national economy of the state. *Social Development and Security*, 11(1), 197-216. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.1.18>
2. Петров В. (2020). Аналіз ефективності заходів протидії керованим авіаційними бомбам в

- контексті російсько-української війни. Харків. Схід, 72 с.
3. Johnson M. (2019). *Advanced Techniques in Countering Guided Munitions: Lessons from Modern Warfare*. Washington, D.C.: Defense Analysis Institute, 110 p.
  4. Brown A. (2018). *Air Defense Systems in Modern Conflicts: Case Studies and Analysis*. New York: Strategic Studies Institute, 95 p.
  5. Сидоренко І. (2019). Тактичні прийоми у боротьбі з керованими авіаційними бомбами. Львів. Світло, 45 с.
  6. Smith J. (2017). *Countermeasures against Guided Aviation Bombs: Case Studies from Recent Conflicts*. London. Military Publishing House, 90 p.
  7. Ковальчук І. (2022). Еволюція та проблеми боротьби з керованими авіаційними бомбами в українській військовій доктрині. Львів. Поліграф, 78 с.
  8. Adams R. (2016). *Defending Against Precision-Guided Munitions: Lessons Learned from Recent Conflicts*. Canberra: Defence Science Institute, 80 p.
  9. Martinez G. (2018). *Strategies for Countering Guided Bomb Attacks: Insights from Military History*. Arlington: Defense Studies Press, 100 pages.
  10. Васильєв О. (2021). Боротьба з керованими авіаційними бомбами: досвід російської армії. Москва. Воєніздат, 65 с.
  11. Thompson, P. (2019). *Defensive Tactics Against Guided Aerial Bombs: Case Studies and Best Practices*. Sydney: Defense Research Institute, 85 p.
  12. Коваль О. (2023). Безпека в повітряному просторі: виклики та стратегії України. Київ: Інститут стратегічних досліджень, 60 с.
  13. Kim, S. (2017). *Countermeasures against Guided Bomb Attacks: Lessons from the Korean Peninsula*. Seoul: Institute of Military Studies, 75 pages.
  14. Nguyen, T. (2018). *Challenges and Strategies in Dealing with Guided Aerial Bombardments: Insights from Vietnam*. Hanoi: Institute of Defense Studies, 70 p.
  15. Lee, J. (2020). *Technology Innovations in Anti-Aircraft Defense: Case Studies and Future Prospects*. Singapore: Defense Technology Institute, 85 p.
  16. Іваненко О. (2017). Використання керованих пілотованих авіаційних бомб у військових діях: досвід України. Київ. Укроборонпром, 64 с.
  17. Петренко В. (2020). Стратегії та тактики використання керованих пілотованих авіаційних бомб у сучасних конфліктах. Харків. Схід, 78 с.
  18. Johnson, M. (2018). *The Role of Guided Pilot Aircraft Bombs in Modern Warfare: Case Studies and Analysis*. London: Military Publishing House, 90 p.
  19. Smith, J. (2019). *Utilization of Precision-Guided Pilot Bombs in the Russo-Ukrainian Conflict: A Comparative Study*. Washington, D.C.: Defense Analysis Institute, 100 p.
  20. Коваль В., Семененко О., Баранов С., Островський С., Акініна Т., Добровольський Ю. (2023). Сучасні погляди на здобуття технологічної переваги в ході відбиття широкомасштабної збройної агресії з урахуванням пропорційності країн-супротивників. *Соціальний розвиток і безпека*, 13 (6), 39-56. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.5>
  21. Іванов О. (2018). Боротьба з керованими авіаційними бомбами: досвід України. Київ. Укроборонпром, 56 с.
  22. Рекордна кількість ударів по Херсонщині: що відомо про керовані авіабомби Росії. URL : [https://24tv.ua/shho-take-kerovani-aviatsiyi-bombi-rosiyi-harakteristiki-dalnist\\_n2292628#1](https://24tv.ua/shho-take-kerovani-aviatsiyi-bombi-rosiyi-harakteristiki-dalnist_n2292628#1)

## References

1. Semenenko, O., Semenenko, L., Chernyshova, I., Moskalenko, I., Kharitonov, K., & Koverga, V. (2021). Features of the influence of wars and military conflicts on the national economy of the state. *Social Development and Security*, 11(1), 197-216. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.1.18>

2. Petrov, V. (2020). Analysis of the effectiveness of countermeasures against guided aerial bombs in the context of the Russian-Ukrainian war. Kharkiv. East, 72 p.
3. Johnson, M. (2019). Advanced Techniques in Countering Guided Munitions: Lessons from Modern Warfare. Washington, D.C.: Defense Analysis Institute, 110 p.
4. Brown, A. (2018). Air Defense Systems in Modern Conflicts: Case Studies and Analysis. New York: Strategic Studies Institute, 95 p.
5. Sydorenko, I. (2019). Tactical techniques in the fight against guided aerial bombs. Lviv. Light, 45 p.
6. Smith, J. (2017). Countermeasures against Guided Aviation Bombs: Case Studies from Recent Conflicts. London. Military Publishing House, 90 p.
7. Kovalchuk, I. (2022). Evolution and problems of combating guided aerial bombs in Ukrainian military doctrine. Lviv. Polygraph, 78 p.
8. Adams, R. (2016). Defending Against Precision-Guided Munitions: Lessons Learned from Recent Conflicts. Canberra: Defense Science Institute, 80 p.
9. Martinez, G. (2018). Strategies for Countering Guided Bomb Attacks: Insights from Military History. Arlington: Defense Studies Press, 100 pages.
10. Vasiliev, O. (2021). The fight against guided aerial bombs: the experience of the Russian army. Moscow. Voenizdat, 65 p.
11. Thompson, P. (2019). Defensive Tactics Against Guided Aerial Bombs: Case Studies and Best Practices. Sydney: Defense Research Institute, 85 p.
12. Koval, O. (2023). Security in the air space: challenges and strategies of Ukraine. Kyiv: Institute of Strategic Studies, 60 p.
13. Kim, S. (2017). Countermeasures against Guided Bomb Attacks: Lessons from the Korean Peninsula. Seoul: Institute of Military Studies, 75 pages.
14. Nguyen, T. (2018). Challenges and Strategies in Dealing with Guided Aerial Bombardments: Insights from Vietnam. Hanoi: Institute of Defense Studies, 70 p.
15. Lee, J. (2020). Technology Innovations in Anti-Aircraft Defense: Case Studies and Future Prospects. Singapore: Defense Technology Institute, 85 p.
16. Ivanenko, O. (2017). The use of guided manned aerial bombs in military operations: the experience of Ukraine. Kyiv. Ukroboronprom, 64 p.
17. Petrenko V. (2020). Strategies and tactics of using guided manned aerial bombs in modern conflicts. Kharkiv. East, 78 p.
18. Johnson, M. (2018). The Role of Guided Pilot Aircraft Bombs in Modern Warfare: Case Studies and Analysis. London: Military Publishing House, 90 p.
19. Smith, J. (2019). Utilization of Precision-Guided Pilot Bombs in the Russo-Ukrainian Conflict: A Comparative Study. Washington, D.C.: Defense Analysis Institute, 100 p.
20. Koval, V., Semenenko, O., Baranov, S., Ostrovsky, S., Akinina, T., Dobrovolskyi, Yu. (2023). Modern views on the acquisition of technological advantage in the course of repelling large-scale armed aggression, taking into account the proportionality of adversary countries. *Social development and security*, 13 (6), 39-56. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.5>
21. Ivanov, O. (2018). The fight against guided aerial bombs: the experience of Ukraine. Kyiv. Ukroboronprom, 56 p.
22. A record number of strikes on the Kherson region: what is known about Russia's guided aerial bombs. Available from : [https://24tv.ua/shho-take-kerovani-aviatsiyi-bombi-rosiyi-harakteristiki-dalnist\\_n2292628#1](https://24tv.ua/shho-take-kerovani-aviatsiyi-bombi-rosiyi-harakteristiki-dalnist_n2292628#1)

# Удосконалена методика оцінювання ефективності функціонування системи протимінної діяльності

## Improved methodology for assessing the effectiveness of mine action systems

**Максим Комісаров**

ад'юнкт кафедри, e-mail: maksymkomisarov72@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0103-9105

**Maksym Komisarov**

PhD student, e-mail: maksymkomisarov72@gmail.com, ORCID 0000-0002-0103-9105

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: February 12, 2024 | Revised: February 23, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.8

**Мета роботи:** удосконалити методику оцінювання ефективності системи протимінної діяльності.

**Метод дослідження:** аналітичні, бальні методи, методи синтезу та формальної логіки.

**Результати дослідження:** запропонована удосконалена методика є основою науково-методичного апарату для комплексного оцінювання ефективності функціонування системи протимінної діяльності, а також обґрунтування на його основі практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування системи ПМД, у яких комплексно урахуватимуться особливості умов виконання заходів протимінної діяльності (зокрема, пріоритетності завдань розмінування та складності їх виконання)

**Теоретична цінність дослідження:** аналіз впливу деяких факторів на протимінну діяльність в Україні та запропонований методичний підхід оцінки ефективності системи ПМД дозволить більш якісно виконувати заходи ПМД в державі.

**Тип статті:** теоретичний.

**Ключові слова:** вибухонебезпечні предмети, протимінна діяльність, розмінування, мінна обстановка, цивільна безпека, екологія, надзвичайна ситуація, ефективність функціонування системи, ефективність.

**Purpose:** is to improve the methodology for assessing the effectiveness of the mine action system.

**Method:** analytical, ball methods, methods of synthesis and formal logic.

**Findings:** The proposed improved methodology is the basis of the scientific and methodological apparatus for the comprehensive assessment of the effectiveness of the mine action system, as well as the justification based on it of practical recommendations for increasing the effectiveness of the PMD system, which will comprehensively take into account the peculiarities of the conditions for the implementation of mine action activities (in particular, the priority of demining tasks and the complexity of their implementation).

**Theoretical implications:** the analysis of the impact of some factors on mine action in Ukraine and the proposed methodical approach to assessing the effectiveness of the PMD system will allow better implementation of PMD measures in the state.

**Paper type:** theoretical.

**Key words:** explosive objects, mine action, demining, mine situation, civil safety, ecology, emergency situation, effectiveness of system functioning, efficiency.

### Вступ

У статті розглядається удосконалена методика оцінювання ефективності функціонування системи протимінної діяльності, яка базується на сукупності показників ефективності функціонування системи ПМД та містить низку часткових методик, за допомогою яких визначаються: пріоритетність районів, у яких необхідно здійснювати першочергові заходи розмінування; уточнена площа району, що підлягає розмінуванню; часові показники заходів ПМД.

### Теоретичні основи дослідження

За час повномасштабної збройної агресії російської федерації проти України значна частина територій України зазнала забруднення вибухонебезпечними предметами.

Так на деокупованих територіях секретаріатом Національного органу з питань протимінної діяльності зафіксовано 593 інциденти, у яких постраждали 877 цивільних осіб, з них загинуло 277 осіб та 600 осіб дістали поранення. Найбільш забрудненими ВВП є території

Миколаївської, Херсонської та Харківської областей, де сумарно сталося понад 50% всіх цих інцидентів” [3].

Територія України, яка забруднена вибухонебезпечними предметами, наразі складає 156 тис. км<sup>2</sup>, тобто близько 25% від загальної площі держави [1].

В умовах війни через забруднення територій ВВП загострюються проблемні питання, пов’язані з екологією. За час повномасштабного вторгнення російська федерація вчинила в Україні понад 2,5 тис. злочинів проти довкілля. Про це заявив міністр захисту довкілля та природних ресурсів України Руслан Стрілець на Міжнародній конференції “United for justice. United for nature”. Станом на 20 жовтня 2023 року сума збитків уже сягнула 55 млрд євро [2].

Необхідно враховувати, що до складу вибухових речовин, що використовуються у виробництві інженерних та артилерійських боєприпасів, входять різні хімічні елементи. Серед них, наприклад, такі як азот, сірка, вуглець, фосфор, свинець, ртуть та інші. При пошкодженні корпусів (оболонок) ВВП, їх фрагментації через механічні пошкодження або корозію можуть потрапляти до ґрунту та води й утворювати різноманітні сполуки у вигляді твердих частинок, рідин чи газів. Деякі з цих сполук можуть бути токсичними, що становить загрозу для довкілля та здоров’я людини. Ці сполуки можуть накопичуватися у ґрунті та воді, а також у тканинах рослин та тварин, згодом викликаючи отруєння, порушення нервової системи, безпліддя та інші захворювання в людей.

Отже виникає необхідність більш якісного реагування на надзвичайні ситуації пов’язані з вибухонебезпечними предметами шляхом ефективного виконання заходів ПМД для забезпечення цивільної безпеки населення держави.

### **Постановка проблеми**

Питанням організації та виконання завдань з ліквідації надзвичайних ситуацій пов’язаних вибухонебезпечними предметами присвячено ряд досліджень і публікацій [7, 9, 11]. Наприклад у [11] визначена необхідність пошуку та впровадження нових підходів до виконання завдань ПМД, що пов’язано із складною мінною обстановкою, яка склалась в ході повномасштабної агресії росії проти України. У [11] проведено аналіз впливу деяких факторів на протимінну діяльність в Україні та запропоновано методичний підхід до визначення внеску цих евристично згрупованих факторів в ефективність заходів ПМД. Структурна схема методики оцінювання ефективності подібних заходів викладена у [7]. Проте в зазначених роботах закладені лише методичні прийоми, які можуть бути використані в процесі оцінювання ефективності функціонування системи ПМД в межах визначеної зони (району). У той же час отримані оцінки ефективності є лише вихідними даними для формування рекомендацій щодо підвищення такої ефективності. З урахуванням зазначеного обрана тема статті є актуальною.

### **Результати**

Розглянемо формулювання загальної постановки завдання у вербальному вигляді.

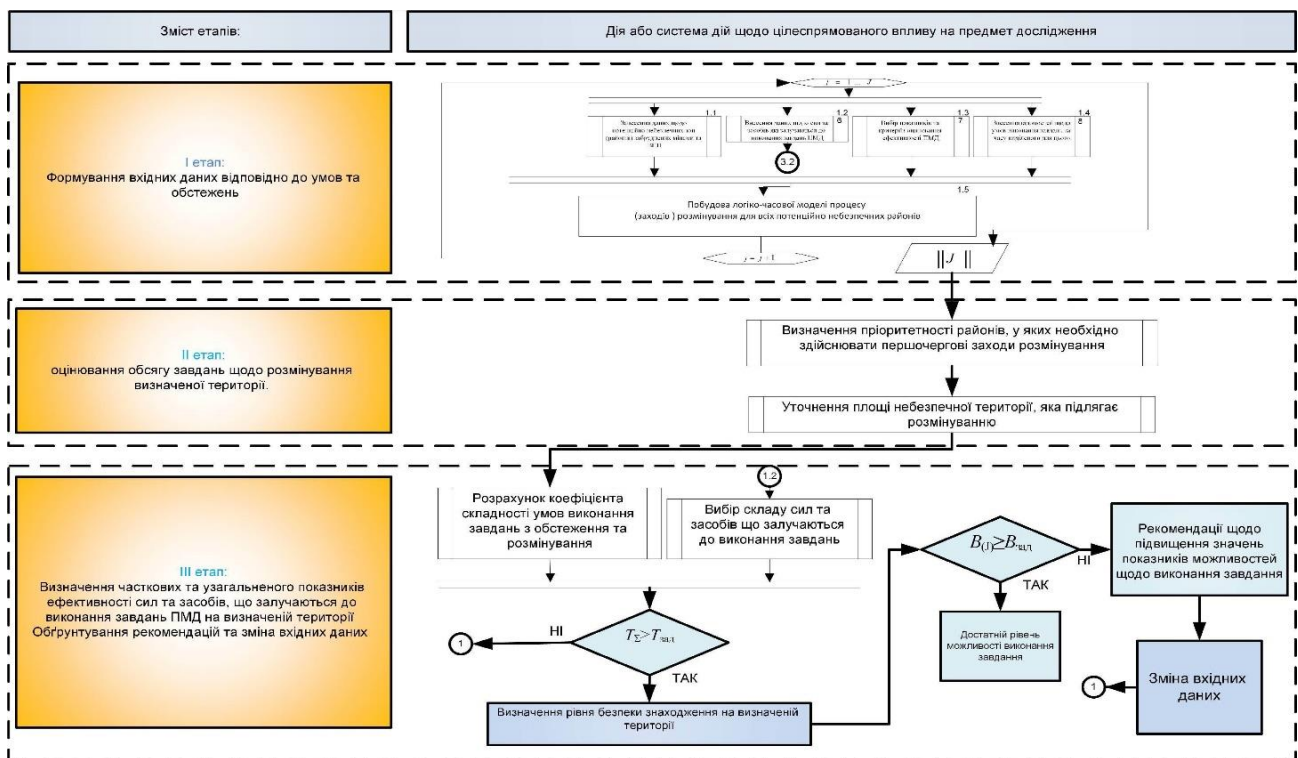
Необхідно оцінити ефективність функціонування системи ПМД, яка забезпечується визначеним складом спеціальних сил і засобів у визначеному районі (ділянці місцевості), що попередньо вважаються потенційно небезпечними (забрудненими мінами та вибухонебезпечними предметами). Для визначення цих завдань доцільно скористатись загальним підходом, за яким оцінюється ситуація (включає оцінку противника, своїх підрозділів, місцевості, стану погоди, пори року, а також інших факторів, які впливають на виконання завдання). При цьому роль “противника” у нашому випадку покладається на “зовнішнє середовище”, тобто стан забрудненості ВВП потенційно небезпечних районів, у яких здійснюватимуться заходи ПМД.

Оскільки система ПМД представляє собою комплекс заходів, спрямованих на

зменшення соціального, економічного та екологічного впливу вибухонебезпечних предметів (мін та ВЗВ) на життя та діяльність населення, а також зниження ризиків до рівня, коли люди можуть жити безпечно без обмежень, пропонується ввести такі групи показників оцінювання ефективності протимінної діяльності [9]:

- ступінь ризику людських втрат від мін, ВНП ( $R$ ,  $R \in [0; 1]$ ) на визначеній території ( $s$ );
- рівень безпеки знаходження на визначеній території ( $B$ ,  $B \in [0; 1]$ );
- абсолютне ( $\Delta_M$ ) та відносне ( $\delta_M$ ) зменшення людських втрат на визначеній території у період виконання заходів ПМД;
- ступінь відносного зменшення площі небезпечної території за рахунок виконання заходів ПМД ( $\delta_s$ ).

Структурна схема методики, яка наведена на рисунку 1, передбачає розв'язання завдання оцінювання ефективності системи ПМД за трьома пов'язаними етапами.



Рисунку 1 – Методика оцінювання ефективності системи протимінної діяльності

Перший етап методики є підготовчим. Він передбачає формування вихідних даних, а також низку умов і обмежень. На цьому етапі, структура та зміст якого наведено на рисунку 2, у першу чергу формуються вихідні дані, умови та обмеження.

У блоці 1.1 формуються дані щодо потенційно небезпечної зони (району), забрудненої мінами та вибухонебезпечними предметами:

$N$  – вихідна кількість районів, потенційно забруднених мінами або ВНП, од ( $j$  – номер району,  $j \in [1; N]$ );

$n_{\text{пр}(j)}$  – кількість у кожному з  $r$ -районів промислових об'єктів, од;

$s_j$  – площа земель сільськогосподарської діяльності у кожному з  $j$ -айонів, км<sup>2</sup>;

$g_j$  – густина заселеності місцевості у кожному з  $j$ -районів, осіб/км<sup>2</sup>;

$l_j$  – густина транспортної мережі у кожному з  $j$ -районів, км/км<sup>2</sup>;

$\omega_j$  – обсяги людських втрат від мін та ВНП за певний період часу у кожному з  $j$ -районів, осіб/од. часу.

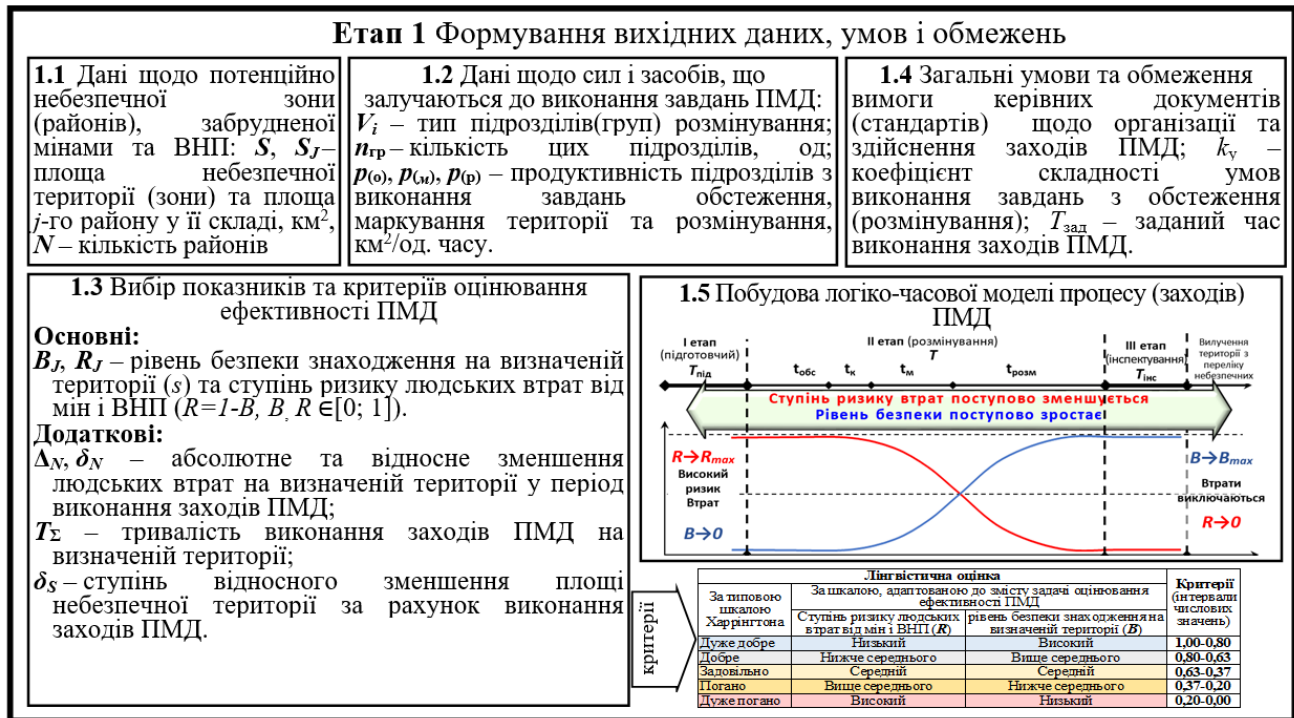


Рисунок 2 – Порядок формування вихідних даних, умов і обмежень

у блоці 1.2 формуються дані щодо сил і засобів, що залучаються до виконання завдань ПМД у заданому районі:

$V_i$  – типи підрозділів, що залучаються до виконання завдань ПМД;

$n_{гр}, p_{(o)}, p_{(m)}, p_{(p)}$  – кількість груп (підрозділів) розмінування та відповідно їх продуктивність з виконання завдань обстеження території, її маркування та розмінування, км<sup>2</sup>/од. часу (продуктивність з обстеження території та її розмінування, розмінування залежить від кількості персоналу та її оснащення, а продуктивність з маркування території – від категорії (рівня) маркування (тимчасового, напівпостійного або постійного), які відрізняються трудомісткістю та обсягом робіт).

Крім того, на першому етапі здійснюється:

у блоці 1.3 – вибір (уточнення) показників і критеріїв оцінювання ефективності ПМД.

у блоці 1.4 – формування загальних умов та обмежень.

Цей блок є важливим елементом вихідних даних для подальшого формування моделі процесу (заходів) ПМД та подальших етапів методики для розв’язання задачі оцінювання ефективності основних заходів протимінної діяльності. Умови та обмеження разом із наведеними вище загальними вимогами до показників ефективності дозволяють сформувати обрис подальших дій з виключенням зайвих (надмірних) етапів, завдань і факторів, що сприятиме уникненню невиправданого ускладнення методики.

Розглянемо більш детально умови та обмеження:

1. Оскільки повний перелік заходів протимінної діяльності за змістом і обсягом завдань виходить за межі повноважень та можливостей Збройних Сил, усі п’ять видів діяльності (операцій, пов’язаних із розмінуванням) не розглядаються.

2. У методиці передбачається оцінювання ефективності основного виду діяльності – розмінування в гуманітарних цілях, яке є найбільш впливовим. Інші види діяльності, які передбачені у [10] (навчання ризикам, пов’язаним з мінами або ВВП; надання допомоги постраждалим, у тому числі реабілітацію та реінтеграцію жертв мін або ВВП; знищення запасів; ведення інформаційної пропаганди щодо заборони протипіхотних мін) є безумовно важливими. Проте час їх проведення може бути доволі тривалим, а самі заходи слабо

піддаються математичній формалізації. Тому приймається, що зазначені заходи виконуються безумовно і в подальшому в методиці не розглядаються.

3. Діяльність щодо розмінування територій планується та проводиться на підконтрольній території в умовах відсутності вогневого впливу з боку противника. Заходи нетехнічного обслідування територій також вважаються виконаними.

4. Заходи ПМД виконуються у часі послідовно за трьома типовими етапами:

Етап 1 – “підготовчий”. Виконуються усі підготовчі заходи, необхідні для початку розмінування на визначеній території;

Етап 2 – “розмінування”. Передбачає проведення всіх заходів, які безпосередньо здійснюються у процесі розмінування (обстеження визначеної території (пошук мін та ВВП), складання карт відповідних територій і їх маркування, розмінування визначеної території);

Етап 3 – “інспектування”. Передбачає проведення зовнішнього контролю якості розмінування силами акредитованих органів із інспектування.

5. Припускається, що у результаті виконання заходів ПМД ступінь ризику людських втрат від мін і ВВП ( $R$ ) на визначеній території та рівень безпеки знаходження на цій території ( $B$ ) змінюються монотонно. Загалом для опису цих параметрів можуть бути використані лінійна функція, частково лінійна  $Z$ -подібна або  $S$ -подібна функція приналежності, які наприклад характерні для опису нечітких процесів у математичному апараті нечіткої логіки [4,6]. Проте у методиці пропонується використовувати не лінійну функцію залежності, а функцію із монотонною зміною параметрів  $R$  і  $B$ , що більше відповідає реальним процесам, більшість з яких у реальних умовах є нелінійними.

З урахуванням зазначеного та на підставі аналізу керівних документів, якими визначений зміст та послідовність заходів розмінування, обраної системи показників ефективності ПМД (блок 1.4) на етапі I (у блоці 1.5) формується узагальнена логіко-часова модель процесу (заходів) ПМД, яка наведена на рисунку 3 [14].

У методиці обрана модель, яка за формою наближена до сігмоїди – безперервної монотонної нелінійної  $S$ -подібної кривої, яка на практиці часто застосовується для згладжування значень певної величини [6].

Зазначена крива за формою наближена до графіка логістичної функції, яка використовується у багатьох галузях знань (статистика, економіка, демографія, фінанси, біологія, епідеміологія, штучні нейронні мережі, підготовка військ тощо) [13,14] з метою врахування нелінійності відповідних перехідних процесів з двома крайніми станами. Її загальний вигляд описується логістичним виразом (рівнянням Ферхюльста) виду

$$P(t) = 1/(1 + \exp(-t)), \quad (1)$$

який моделює криву зростання ймовірності певної події при зміні певних управляючих параметрів (факторів ризику) у часі  $t$ . Початкова стадія зростання логістичної функції приблизно відповідає експоненті (показова функція). Після цього, по мірі насичення, зростання уповільнюється та переходить у лінійну фазу.

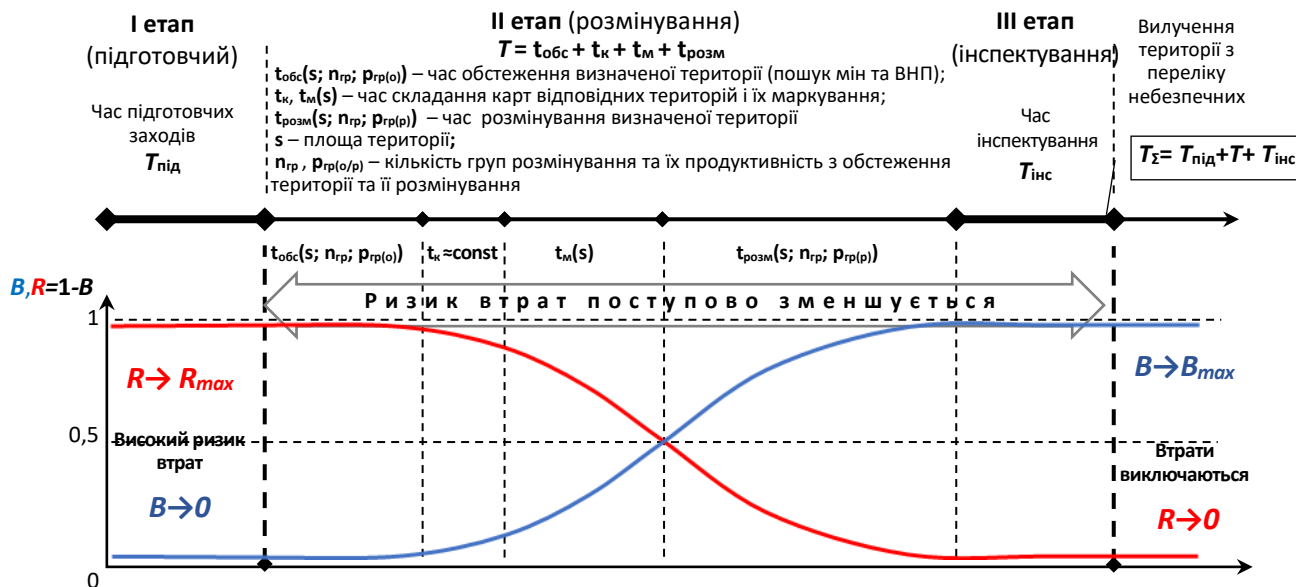


Рисунок 3 – Узагальнена логіко-часова модель процесу (заходів протимінної діяльності) [7]

Зазначені властивості логістичної функції не суперечать обраним у методиці основним етапам ПМД. Зокрема, доцільність використання подібної моделі у методиці пояснюється такими міркуваннями:

а) етап 1 логіко-часової моделі (рисунок 3) передбачає проведення підготовчих заходів (у тому числі уточнення площі районів ПНТ (ПоНР) за результатами нетехнічного та технічного обстеження). Практика свідчить, що на цьому етапі, коли фактичне розмінування ще не розпочалось, ступінь ризику людських втрат від мін і ВВП лишатиметься незмінно високою ( $R \rightarrow 1$ ), а рівень безпеки знаходження на визначеній території малим ( $B \rightarrow 0$ ), адже зовнішні прояви заходів ПМД на цьому етапі не є достатньо очевидними;

б) етап 2 логіко-часової моделі безпосередньо пов'язаний із процесом розмінування і передбачає виконання заходів щодо обстеження визначеної території (пошук мін та ВВП), складання відповідних карт, маркування місцевості та безпосередньо розмінування. На цьому етапі прояви заходів ПМД є більш наочними, адже вводяться певні обмеження, проводяться заходи з пошуку мін, маркування території тощо. Обмеження призводять до поступового зростання рівня безпеки та зниження ступеня ризику людських втрат. Ключовою точкою приймається завершення заходів маркування місцевості ( $R=B=0,5$ ), а після завершення розмінування можна вважати, що  $B \rightarrow 1$ , а ризик зменшуватиметься до мінімального значення ( $R \rightarrow R_{\text{min}}$ ). Отже, ступінь ризику людських втрат від мін і ВВП поступово зменшуватиметься, а рівень безпеки знаходження на визначеній території – збільшуватиметься. Тривалість цього етапу залежатиме від крутизни кривої, яка у свою чергу буде визначатись "виробничими потужностями" підрозділів розмінування, їх кількістю, оснащеністю та рівнем підготовленості;

в) етап 3 моделі передбачає процедури інспектування після завершення усіх заходів розмінування території з метою підтвердження її безпечності та прийняття рішення про її вилучення з переліку ПНТ (ПоНР). Отже, на цьому етапі досягнуті рівні обох показників ( $R$  і  $B$ ) практично не змінюватимуться ( $R \rightarrow 0$ ,  $B \rightarrow 1$ ). Тобто після завершення цього етапу рівень безпеки може вважатись високим (гарантованим), а людські втрати практично виключатимуться.

На другому етапі методики здійснюється оцінювання обсягів завдань щодо розмінування визначеної території, які наведені на рисунку 4.

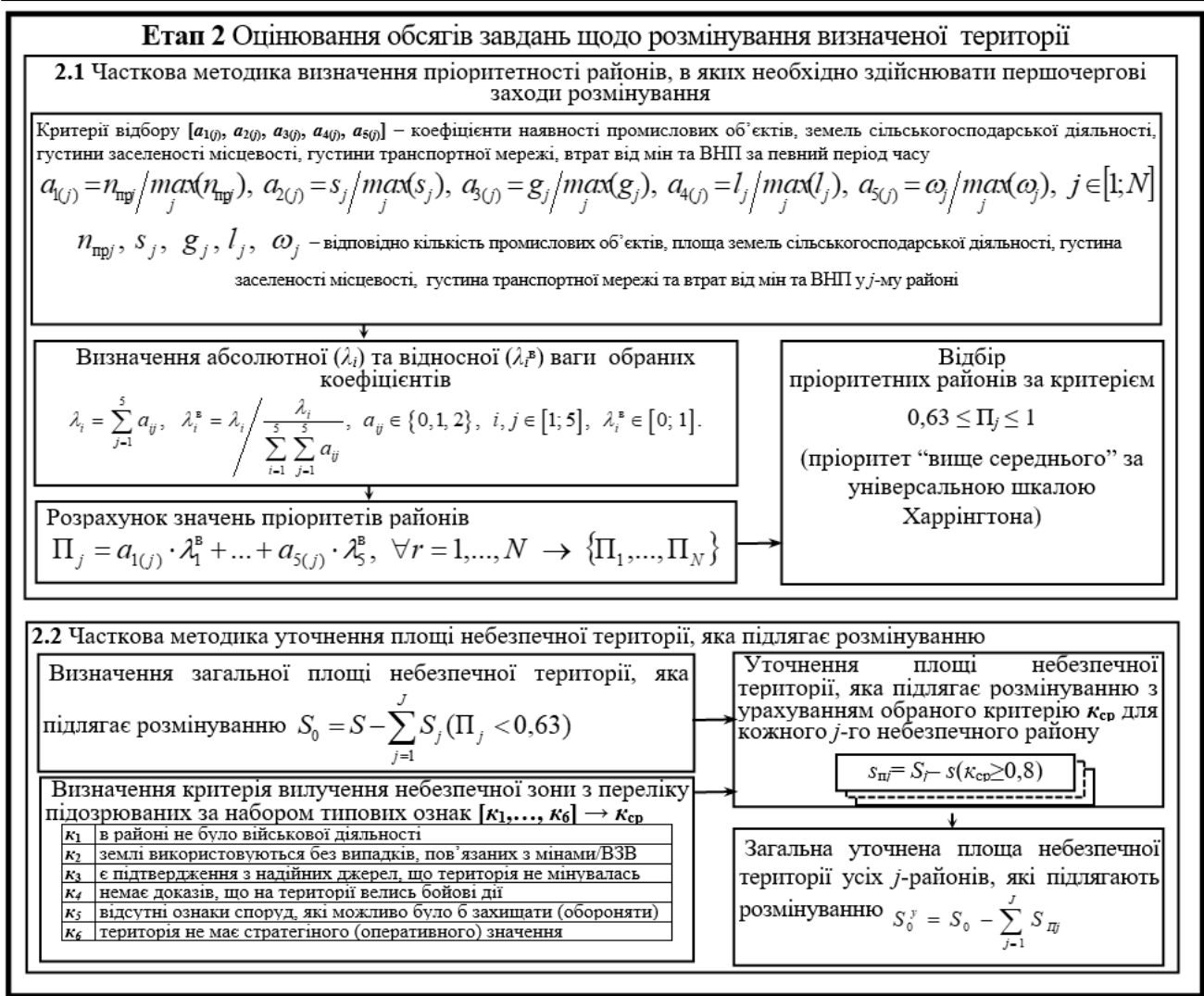


Рисунок 4 – Оцінювання обсягів завдань щодо розмінування

З цією метою у блоці 2.1 визначається пріоритетність районів, у яких необхідно здійснювати першочергові заходи розмінування. За штатними процедурами з усієї території, що потребує проведення заходів ПМД та з використанням низки критеріїв визначаються найбільш небезпечні райони.

Небезпечна територія, забруднена мінами та ВНП поділяється на відповідні  $N$  районів. У базовому варіанті за основу може бути обраний територіально-адміністративний поділ України або її окремих регіонів. Вибір пріоритетів районів пропонується здійснювати на підставі спільного урахування декількох відносних параметрів (критеріїв)  $a_{1(r)}, \dots, a_{5(r)}$ , зміст яких наведено у таблиці. 1.

Відносна важливість п'яти обраних параметрів (для будь-якого з  $N$  районів) визначається з використанням методу власних векторів Уея [8], заснованого на матриці парних порівнянь:

$$A = \|a_{ij}\|, a_{ij} \in \{0, 1, 2\}, i, j \in [1; 5], \tag{2}$$

**Таблиця 1 – Параметри (критерії) визначення пріоритетність районів, у яких необхідно здійснювати першочергові заходи розмінування**

Позначення	Зміст параметра (критерія) та порядок його розрахунку
$a_{1(j)}$	коефіцієнт наявності у $j$ -районі промислових об'єктів, який характеризує відношення кількості таких об'єктів ( $n_{пр}$ ) у цьому районі (одному з $N$ районів) до значення їх кількості у районі, де вона є максимальною ( $n_{пр \max}$ ) $a_{1(j)} = n_{прj} / \max_j(n_{прj}), j = 1, \dots, N.$
$a_{2(j)}$	коефіцієнт наявності у $j$ -районі об'єктів (земель сільськогосподарської діяльності), який характеризує відношення площі цих земель ( $s$ ) у цьому районі до подібної площі району, у якому вона є найбільшою ( $s_{\max}$ ) $a_{2(j)} = s_j / \max_j(s_j), j = 1, \dots, N.$
$a_{3(j)}$	коефіцієнт густини заселеності місцевості у $j$ -районі, який характеризує відношення густини заселеності ( $g$ , осіб/км <sup>2</sup> ) у певному районі до подібного показника району, у якому він є максимальним ( $g_{\max}$ ) $a_{3(j)} = g_j / \max_j(g_j), j = 1, \dots, N.$
$a_{4(j)}$	коефіцієнта густини транспортної мережі у $j$ -районі, який характеризує відношення її густини ( $l$ , км/км <sup>2</sup> ) у певному районі до подібного показника району, у якому він є максимальним $a_{4(j)} = l_j / \max_j(l_j), j = 1, \dots, N.$
$a_{5(j)}$	коефіцієнта людських втрат від мін та ВВП за певний період (осіб/од. часу) у $j$ -районі який визначається за подібною логікою $a_{5(j)} = \omega_j / \max_j(\omega_j), j = 1, \dots, N.$

де  $a_{ij}=0$  означає перевагу  $j$ -го параметру над  $i$ -им параметром,  $a_{ij}=1$  – рівнозначність порівнюваних параметрів,  $a_{ij}=2$  – перевагу  $i$ -го параметру над  $j$ -им параметром. Для обраних п'яти параметрів вираз (2) матиме вигляд матриці:

$$A = \begin{pmatrix} a_i \setminus a_j & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ 2 & a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ 3 & a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & a_{35} \\ 4 & a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & a_{45} \\ 5 & a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Відповідно до методу власних векторів Уея після заповнення матриці у кожному рядку знаходиться сума значень параметрів  $a_{ij}$  (абсолютне цілочисельне значення ваги кожного з п'яти критеріїв)

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^5 a_{ij}, \lambda_i \in Z \rightarrow \left\{ \lambda_1 = \sum_{j=1}^5 a_{1j}; \dots; \lambda_5 = \sum_{j=1}^5 a_{5j}; \right\}, \quad (4)$$

а також визначаються відносна вага обраних коефіцієнтів

$$\lambda_i^B = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 a_{ij}}, \lambda_i^B \in [0; 1] \quad (5)$$

У результаті отримується набір значень відносних вагових коефіцієнтів  $\{\lambda_1^g, \dots, \lambda_5^g\}$  для відповідних параметрів  $(a_{1(j)}, \dots, a_{5(j)})$ . З урахуванням отриманих вище значень цих параметрів для кожного з  $N$  районів визначаються чисельні значення пріоритетів районів, у яких необхідно здійснювати першочергові заходи розмінування:

$$P_j = a_{1(j)} \cdot \lambda_1^g + \dots + a_{5(j)} \cdot \lambda_5^g, \forall j = 1, \dots, N \rightarrow \{P_1, \dots, P_N\} \quad (6)$$

З метою усунення неоднозначності отриманих значень пріоритетів (що пов'язано з використанням різних шкал для визначення параметрів  $a_{1-5(j)}$  та  $\lambda_i$ ) необхідно попередньо привести значення коефіцієнтів  $k_{i(1, \dots, N)}$  до єдиної шкали вимірювання ( $0 \leq k_{i(1, \dots, N)} \leq 10$ ) шляхом множення на 10 та подальшим нормуванням отриманих добутків. За цієї умови значення пріоритетів районів буде знаходитись у межах  $0 \leq P_{(1, \dots, N)} \leq 1$ , що дозволить їх порівнювати за єдиною відносною шкалою від 0 до 1.

Відбір пріоритетних районів з множини значень  $\{P_1, \dots, P_N\}$  здійснюється за допомогою універсальної дискретної вербально-числової шкали Харрінгтона, яка зазвичай використовується для оцінювання різних якісних показників [5]. Відповідно до чисельних значень інтервалів цієї шкали приймається, що пріоритетними районами, у яких необхідно здійснювати першочергові заходи розмінування, є ті, для яких виконується умова:

$$0,63 \leq P_{(j=1, \dots, N)} \leq 1 \quad (7)$$

Оскільки можливості підрозділів ЗС України (операторів ПМД) щодо розмінування територій зазвичай є недостатніми, інші райони, для яких умова (7) не виконуються, повинні бути включені до плану заходів протимінної діяльності, як завдання другої та подальшої черги. Завдання щодо їх розмінування можуть бути делеговані іншим суб'єктам протимінної діяльності або включені до наступних черг плану ПМД.

У блоці 2.2 здійснюється уточнення (зменшення) площі небезпечної території, яка підлягатиме розмінуванню. Графічне відображення принципу уточнення зазначеної площі небезпечної території наведено на рисунку 5.

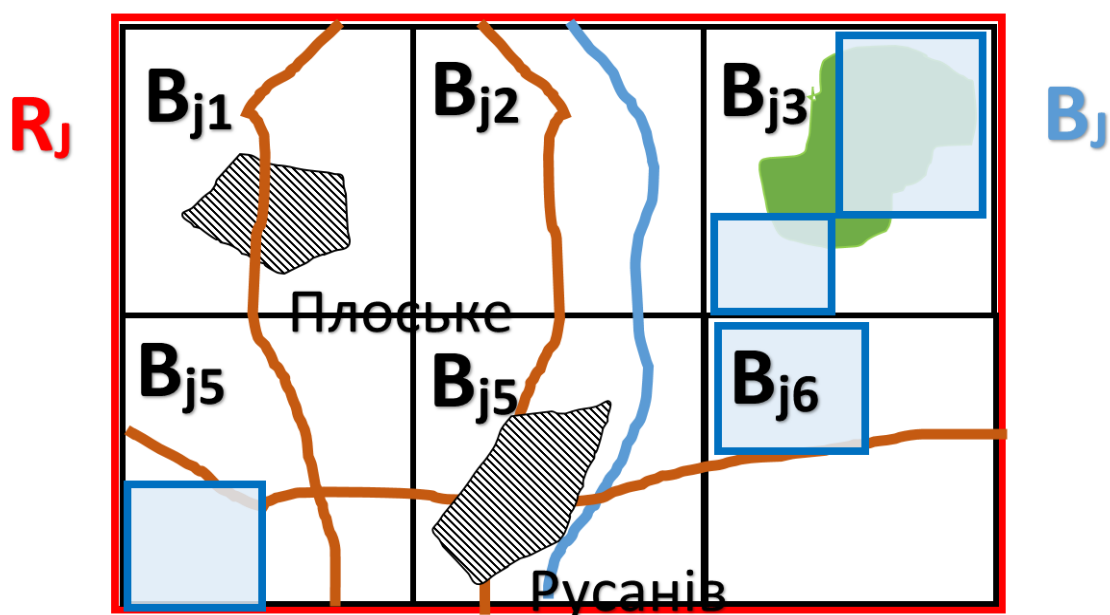


Рисунок 5. Графічне відображення принципу уточнення (зменшення) площі небезпечної території, яка підлягатиме розмінуванню

Оскільки пріоритетні райони визначені, спочатку здійснюється уточнення загальної площі небезпечної території, яка підлягатиме розмінуванню.

$$S_0 = S - \sum_{j=1}^J S_j (\Pi_j < 0,63) \quad (8)$$

де  $S$  – загальна площа небезпечної території, забрудненої мінами та ВВП, км<sup>2</sup>;  
 $S_j (\Pi_j < 0,63)$  – площа району, який не є пріоритетним (тобто, для якого виконується умова  $\Pi_j < 0,63$ ).

Після цього з урахуванням результатів оцінювання потенційних ризиків та результатів нетехнічного та технічного обстеження проводиться уточнення площі підозрюваних небезпечних територій (ПНТ) або потенційно небезпечних районів (ПоНР). Для цього в межах кожного з районів, які відповідно до умови (7) визначені як пріоритетні, здійснюється оцінювання можливості вилучення частки площі території (зони), які можуть вважатись безпечними. Критерії вилучення небезпечної зони обираються відповідно до [12]. Їх зміст наведено у таблиці 3.

**Таблиця 3 – Критерії вилучення небезпечної зони**

Позначення	Зміст критерія
$K_1$	в районі не було військової діяльності
$K_2$	землі будь-якого призначення використовуються без нещасних випадків, пов'язаних з мінами/вибухові залишки війни
$K_3$	є підтвердження з надійних джерел, що територія не мінувалась
$K_4$	немає доказів, що на території велись бойові дії
$K_5$	на території немає ознак споруд, які можливо було б захищати (обороняти)
$K_6$	територія не має стратегічного (тактичного) значення

Оскільки критерії (залежно від наявних вихідних даних і процесу прийняття рішення) мають ознаки можливої нечіткої інтерпретації, доцільно за правилами теорії нечіткої логіки ввести “міру впевненості” у тому, що висловлювання, які характеризують ці критерії, є істинними. Зокрема, для ідеальних умов (“повна впевненість”) значення коефіцієнта приймається  $k=1$ . Проте у реальних умовах за результатами оцінювання для кожного критерія може бути визначена “міра впевненості” у межах  $k \in [0; 1]$ . Однозначне рішення про вилучення небезпечної зони з переліку підозрюваних приймається з використанням нижньої межі верхнього інтервалу шкали Харрінгтона, який характеризує високий рівень впевненості, за таким правилом:

$$k_{cp} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 k_i \geq 0,8. \quad (9)$$

Для кожного з обраних пріоритетних районів площею  $S_j$  з урахуванням умови (9) визначається площа підозрюваних небезпечних територій (ПоНР), яка становитиме

$$s_{nj} = S - s(k_{cp} \geq 0,8), \quad (10)$$

де  $s(k_{cp} \geq 0,8)$  – частина площі  $r$ -го пріоритетного району, яка має бути виключена з підозрюваних (небезпечних).

Загальна уточнена площа небезпечної території, яка підлягатиме розмінуванню, з урахуванням умови (7) становитиме

$$S_0^y = S_0 - \sum_j s_{pij} \cdot \tag{11}$$

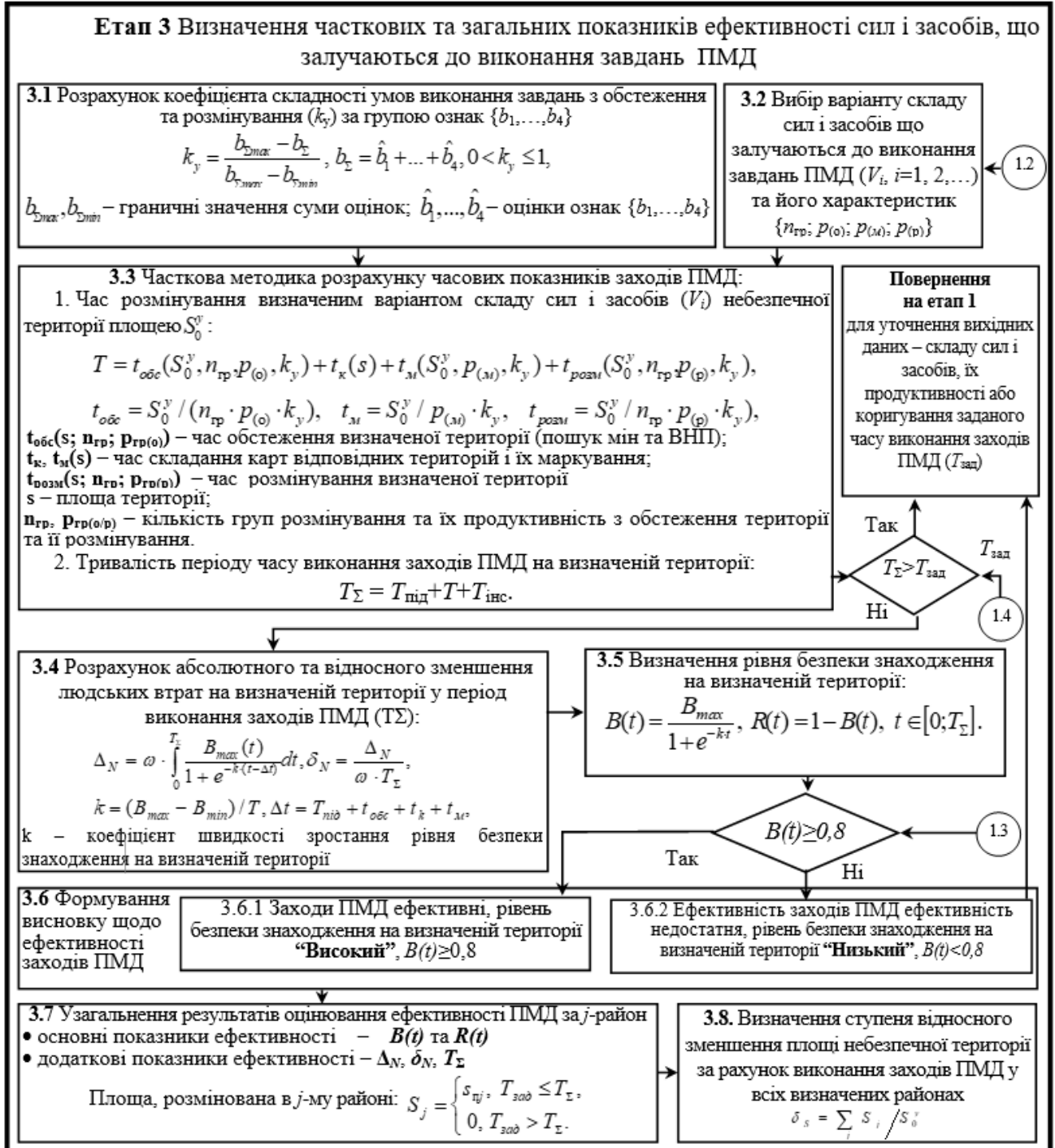


Рисунок 6 – Визначення часткових та загальних показників ефективності сил і засобів протимінної діяльності

На третьому етапі методики, який наведений на рисунку 6. здійснюється визначення часткових та загальних показників ефективності сил і засобів, що залучаються до виконання завдань протимінної діяльності.

З цією метою попередньо оцінюється складність умов їх виконання, для чого у блоці 3.1 за частковою методикою на основі бальних методів розраховується значення коефіцієнта складності умов виконання завдань з обстеження та розмінування ( $k_y$ ), яке задається за результатами оцінювання ознак (тип (складність) ґрунту, наявність та щільність рослинності, тип та щільність забрудненості (мінами, ВВП, металами), погодні умови, пора року та ін.).

Значення коефіцієнта розраховується за виразом:

$$k_y = \frac{b_{\Sigma max} - b_{\Sigma}}{b_{\Sigma max} - b_{\Sigma min}}, b_{\Sigma} = \hat{b}_1 + \dots + \hat{b}_4, 0 < k_y \leq 1, \quad (12)$$

- де  $b_{\Sigma max}, b_{\Sigma min}$  – граничні значення суми оцінок складності умов виконання завдань з обстеження та розмінування заданої території за обраними ознаками;
- $b_{\Sigma}$  – сума балів, отриманих у результаті оцінювання заданої території за ознаками складності умов обстановки  $\{b_1, \dots, b_4\}$ ;
- $\hat{b}_1, \dots, \hat{b}_4$  – оцінки ознак  $\{b_1, \dots, b_4\}$ .

Пояснення до часткової методики розрахунку коефіцієнта складності умов виконання завдань ПМД ( $k_y$ ), а також зміст та характеристика ознак складності умов обстановки  $\{b_1, \dots, b_4\}$  наведені у табл. 1. Обрані ознаки відповідають положенням керівних документів з організації ПМД [10,12].

У блоці 3.2 з урахуванням вихідних даних (блок 1.2) обирається варіант складу сил і засобів, що залучаються до виконання завдань ПМД ( $V_i$ ) та його характеристики  $\{n_{гр}; p_{(o)}; p_{(m)}; p_{(p)}\}$  (зміст зазначених характеристик наведено вище).

У блоці 3.3 здійснюється розрахунок часових показників заходів ПМД. Час розмінування визначеним складом сил і засобів ( $V_i$ ) небезпечної території площею  $S_0^y$  розраховується за виразом:

$$T = t_{обс}(S_0^y, n_{гр}, p_{(o)}, k_y) + t_{к}(s) + t_{м}(S_0^y, p_{(m)}, k_y) + t_{розм}(S_0^y, n_{гр}, p_{(p)}, k_y),$$

$$t_{обс} = S_0^y / (n_{гр} \cdot p_{(o)} \cdot k_y), \quad t_{м} = S_0^y / p_{(m)} \cdot k_y, \quad t_{розм} = S_0^y / n_{гр} \cdot p_{(p)} \cdot k_y, \quad (13)$$

- де  $t_{обс}(s; n_{гр}; p_{гр(o)})$  – час обстеження визначеної території (пошук мін та ВВП);
- $t_{к}, t_{м}(s)$  – відповідно час складання карт відповідних територій і їх маркування;
- $t_{розм}(s; n_{гр}; p_{гр(p)})$  – час розмінування визначеної території;
- $n_{гр}, p_{гр(o/p)}$  – кількість груп розмінування та їх продуктивність з обстеження території та її розмінування.

Також у цьому блоці розраховується тривалість період часу виконання заходів ПМД на визначеній території, який відповідно до логіко-часової моделі (див. рис. 3) становить:

$$T_{\Sigma} = T_{під} + T + T_{інс}. \quad (14)$$

Якщо це значення перевищує заданий час ( $T_{\Sigma} > T_{зад}$ ), здійснюється уточнення вихідних даних, сформованих на першому етапі (складу сил і засобів, їх продуктивності або коригування заданого часу виконання заходів ПМД  $T_{зад}$ ). В іншому випадку з урахуванням отриманих у блоці 3.3 часових показників заходів ПМД, а також даних щодо середньодобових людських

втрата у заданому районі ( $\omega$ ) у блоці 3.4 розраховуються значення абсолютного ( $\Delta_N$ ) та відносного ( $\delta_N$ ) зменшення людських втрат на визначеній території у період виконання заходів ПМД ( $T_\Sigma$ ). Визначення цих показників здійснюється за виразами:

$$\Delta_N = N - N_{\text{пмд}}, \delta_N = \frac{N - N_{\text{пмд}}}{N}, \quad (15)$$

де  $N$  і  $N_{\text{пмд}}$  – відповідно людських втрат від підривів у заданому районі за час  $T_\Sigma$  без урахування та з урахуванням заходів ПМД.

Оскільки відповідно до логіко-часової моделі процесу ПМД (див. блок 1.5 структурної схеми методики та рисунок 3) людські втрати поступово зменшуватимуться разом із зниженням ступеня ризику знаходження на визначеній території ( $R$ ) або збільшення ступеня безпеки ( $B$ ), значення  $\Delta_N$  і  $\delta_N$  можуть бути розраховані за такими виразами:

$$\Delta_N = \omega \cdot \int_0^{T_\Sigma} \frac{B_{\text{max}}(t)}{1 + e^{-k \cdot (t - \Delta t)}} dt, \delta_N = \frac{\Delta_N}{\omega \cdot T_\Sigma}, k = (B_{\text{max}} - B_{\text{min}})/T, \Delta t = T_{\text{під}} + t_{\text{обс}} + t_k + t_m, \quad (16)$$

де  $k = (B_{\text{max}} - B_{\text{min}})/T$  – коефіцієнт швидкості (темп) зростання параметра  $B$  (рівня безпеки знаходження на визначеній території), який відбувається на етапі розмінування (рисунок 1);

$B_{\text{max}}(t)$  – максимальне значення параметра логістичної функції (зазвичай повна безпека досягається лише після завершення розмінування та вилучення території з переліку небезпечних ( $B(t) \rightarrow 1$ ), але можна використовувати значення  $0,8 \leq B_{\text{max}}(t) \leq 1$ , що не суперечить наведеному у табл. 1 критеріям оцінювання підсистем ПМД на основі шкали бажаності Харрінгтона);

$\Delta t = T_{\text{під}} + t_{\text{обс}} + t_k + t_m$  – значення часу для середини логістичної функції, де виконується умова  $R=B=0,5$  (поправка  $\Delta t$  введена з метою корекції шкали відліку логістичної функції та уникнення необхідності роботи з від'ємними значеннями часу).

У блоці 3.5 визначається рівень безпеки знаходження на визначеній території  $B(t)$  та ступінь ризику людських втрат від мін і ВВП  $R(t)$  для будь-якого значення часу в інтервалі  $t \in [0; T_\Sigma]$ :

$$B(t) = \frac{B_{\text{max}}}{1 + e^{-k \cdot t}}, R(t) = 1 - B(t), t \in [0; T_\Sigma]. \quad (17)$$

На підставі отриманих значень показників “безпеки-ризик” у блоці 3.6 формуються висновки щодо ефективності виконання заходів ПМД. Зокрема значення  $B(t)$  і  $R(t)$  оцінюються за п'ятиступеневою вербально-числовою шкалою критеріїв на основі шкали бажаності Харрінгтона (див. табл. 1).

За умови  $B(t) \geq B_{\text{зад}}$  у блоці 3.6.1 робиться висновок про достатню ефективність виконання заходів ПМД з визначенням відповідної вербально-числової оцінки. Зазвичай, це найвища оцінка за шкалою Харрінгтона: рівень безпеки знаходження на визначеній території “Високий” ( $B(t) \geq 0,8$ ), а ступінь ризику людських втрат від мін і ВВП “Низький” ( $R(t) \leq 0,2$ ).

Якщо заданий рівень безпеки знаходження на визначеній території не досягається ( $B(t) < B_{\text{зад}}$ ) або ступінь ризику людських втрат від мін і ВВП на цій території лишатиметься

занадто великим ( $R(t) < R_{зад}$ ), робиться відповідний висновок з визначенням відповідної лінгвістичної та числової оцінки (блок 3.6.2), після чого приймається рішення про необхідності проведення додаткових заходів для підвищення ефективності заходів системи ПМД.

За умов високого (достатнього) рівня безпеки у блоці 3.7 здійснюється узагальнення результатів оцінювання ефективності ПМД з виведенням сукупності значень основних  $\{B(t); R(t)\}$  та додаткових  $\{\Delta_N, \delta_N, T_\Sigma\}$  показників ефективності. Також розраховується площа, яку буде розміновано в  $j$ -му небезпечному районі. Враховуючи, що часткове розмінування площі визначеного району не робить її безпечною, значення розмінованої площі визначається за виразом:

$$S_j = \begin{cases} S_{nj}, T_{зад} \leq T_\Sigma, \\ 0, T_{зад} > T_\Sigma. \end{cases} \quad (18)$$

Розрахунки, передбачені блоками 3.1–3.7 повторюються для усіх районів, які визначені як небезпечні. Після закінчення циклу розрахунків результати (у вигляді значень кількісно-якісних показників) узагальнюються за районами.

Крім того, у блоці 3.8 визначається ступінь відносного зменшення площі небезпечної території за рахунок виконання заходів ПМД ( $\delta_S$ ) у всіх визначених небезпечних районах:

$$\delta_S = \sum_j S_j / S_0^y, \quad (19)$$

де  $\sum_j S_j$  – площа, яка може бути обстежена та розмінована за визначений час  $T_{зад}$  у всіх небезпечних  $j$ -районах.

Отримані результати розрахунків, які проведені за викладеною методикою, є основою для розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності системи ПМД, що у загальному випадку може бути здійснено за рахунок:

підвищення можливостей сил і засобів для виконання заходів ПМД (за рахунок зміни кількісно-якісного складу підрозділів, груп, засобів тощо);

оптимізації процесу оцінювання обсягів завдань з розмінування певної території (фактично зменшення заданої площі небезпечної території, яка підлягає розмінуванню).

## Висновки

Таким чином, викладена у статті удосконалена методика дозволяє оцінювати ефективність функціонування системи ПМД за сукупністю логічно пов'язаних основних та додаткових показників. Методика удосконалена за рахунок:

формалізації критеріїв відбору у частковій методиці визначення пріоритетності районів, у яких необхідно здійснювати першочергові заходи розмінування;

формалізації чинних критеріїв вилучення небезпечної зони з переліку підозрюваних, що дало змогу уточнити (зменшити) обсяги завдань щодо розмінування визначеної території;

запропонованої часткової методики розрахунку часових показників заходів ПМД, яка дозволяє точніше визначати час розмінування обраної небезпечної території з урахуванням кількості залучених сил і засобів, а також їхньої продуктивності.

Удосконалена методика є інструментом обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування системи ПМД.

## Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Розмінування України: потенційно забруднена площа зменшилася до 156 тис.кв.км. Офіційний сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій 29.02.2024. URL: <https://dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/rozminuvannia-ukrayini-potenciino-zabrudnena-ploshha-zmensilasia-do-156-tiskvkm>
2. В Україні зафіксували понад 2,5 тисячі злочинів проти довілля, які вчинила Росія. Укрінформ 20.10.2029. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3776555-v-ukraini-zafiksuvali-ponad-25-tisaci-zlociniv-proti-dovkilla-aki-vcinila-rosia.html>
3. На деокупованих територіях від російських мін загинули і постраждали 877 цивільних. Укрінформ. 2023. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3799558-na-deokupovanih-teritoriah-vid-rosijskih-min-zaginuli-i-postrazdali-877-civilnih.html>
4. Бочарников В. Fuzzy Technology: математическое и программное обеспечение целевых программ в стратегическом менеджменте. Київ. Ника-центр. 2005. 260 с.
5. Волков К. С. Удосконалення розрахунків показників якості за функцією бажаності Харрінгтона. Науково-технічний журнал “Сучасний захист інформації”. №1 (2017). Київ. 2017. С.103–108.
6. Домарев, В.В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты информации (Второе изд.). К.: ООО “ТИД ДС”, 2002. – 688 с.
7. Комісаров М.В., Підгородецький М.М. Методика оцінювання ефективності виконання заходів протимінної діяльності. URL: <http://sit.nuou.org.ua/article/view/256638>
8. Методы получения оценок альтернатив и критериев на основе результатов парных сравнений. URL: <https://helpiks.org/3-61477.html>
9. Передрій О.В., Комісаров М.В. Порядок оцінювання ефективності заходів протимінної діяльності у Збройних Силах України. Збірник наукових праць ЦНДІ ЗС України. Київ, 2021. №4(99), С.70-80.
10. Про протимінну діяльність в Україні : Закон України від 6 грудня 2018 року № 2642-VIII (зі змінами).
11. Протимінна діяльність в Україні потребує нових підходів. Офіційний сайт 112.UA : веб-сайт. URL: <https://ua.112.ua/suspilstvo/protyminna-diialnist-v-ukraini-potrebuie-novykh-pidkhodiv-mintot-390493.html>.
12. Протимінна діяльність. Процеси управління. Основні положення: ДСТУ-П 8820:2018. Київ. 2019. 84 с.
13. Статистичне моделювання та прогнозування: Бібліотека підручників та статей Posibniki (2022) URL: <https://posibniki.com.ua/catalog-statistichne-modeluvannya-ta-prognozuvannya>.
14. Фостер Р. Логистическая S-образная кривая и прогнозы кризисов. URL: <http://ibcm.biz> (дата звернення 19.06.2023).

### **References**

1. The dissolution of Ukraine: the potentially obstructed area has changed to 156 thousand sq. km. Official website of the State Service of Ukraine for emergency situations 29.02.2024

- Available from : <https://dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/rozminuvannia-ukrayini-potenciino-zabrudnena-ploshha-zmensilasia-do-156-tiskvkm>.
2. In Ukraine, over 2.5 thousand crimes against Dovkill were recorded, which were committed by Russia. Ukrinform 20.10.2029. Available from : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3776555-v-ukraini-zafiksuvali-ponad-25-tisaci-zlociniv-proti-dovkilla-aki-vcinila-rosia.html>.
  3. In the deoccupied territories, 877 civilians died and were injured due to Russian mines. Ukrinform. 2023. Available from : <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3799558-na-deokupovanih-teritoriah-vid-rosijskih-min-zaginuli-i-postrazdali-877-civilnih.html>.
  4. Bocharnikov, V. Fuzzy Technology: mathematical and software support of target programs in strategic management. Kyiv. Nika-center. 2005. 260 p.
  5. Volkov, K. S. Improvement of calculations of quality indicators according to Harrington's desirability function. *Modern information protection*. No. 1 (2017). Kyiv. 2017. P.103–108.
  6. Domarev, V.V. Security of information technologies. Methodology of creating information protection systems (Second ed.). Kyiv: LLC "TYD DS", 2002. 688 p.
  7. Komisarov M.V., Pidhorodetskyi M.M. Methodology for assessing the effectiveness of mine action activities. Available from : <http://sit.nuou.org.ua/article/view/256638>.
  8. Methods of obtaining estimates of alternatives and criteria based on the results of pairwise comparisons. Available from : <https://helpiks.org/3-61477.html>.
  9. Peredrii O.V., Komisarov M.V. (2021). Procedure for assessing the effectiveness of mine countermeasures in the Armed Forces of Ukraine. *A collection of scientific works of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine*. Kyiv, 2021. No. 4(99), pp. 70-80.
  10. On mine action in Ukraine: Law of Ukraine dated December 6, 2018 No. 2642-VIII (as amended).
  11. Mine action in Ukraine needs new approaches. Official site 112.UA: website. Available from : <https://ua.112.ua/suspilstvo/protyminna-diialnist-v-ukraini-potrebuie-novykh-pidkhodiv-mintot-390493.html>.
  12. Anti-mine activity. Management processes. Main provisions: DSTU-P 8820:2018. Kyiv. 2019. 84 p.
  13. Statistical modeling and forecasting: Posibniki library of textbooks and articles (2022). Available from : <https://posibniki.com.ua/catalog-statistichne-modeluvannya-ta-prognozuvannya>.
  14. Foster R. Logistic S-shaped curve and crisis forecasts. Available from : <http://ibcm.biz> (access date 06/19/2023).

# Economic assesment of cellular technologies deployment under carrier aggregation techniques for inter radio access technologies

## Оцінка економічних аспектів впровадження мобільних технологій з використанням технік агрегації діапазонів для міжрадіочастотних технологій

**Mykola Servetnyk**<sup>A</sup>

**Corresponding author:** Ph.D. in Electronics Engineering and Computer Science, software development engineer for wireless communications, email: [rusly1994@gmail.com](mailto:rusly1994@gmail.com), ORCID: 0000-0002-9636-3097

**Ruslan Servetnyk**<sup>B</sup>

Candidate of Pedagogical Science, senior researcher, email: [servetnikr@ukr.com](mailto:servetnikr@ukr.com), ORCID: 0000-0001-5624-4889

**Микола Серветник**<sup>A</sup>

**Corresponding author:** Ph.D. in Electronics Engineering and Computer Science, розробник програмного забезпечення для безпроводних комунікацій, email: [rusly1994@gmail.com](mailto:rusly1994@gmail.com), ORCID: 0000-0002-9636-3097

**Руслан Серветник**<sup>B</sup>

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, email: [servetnikr@ukr.net](mailto:servetnikr@ukr.net), ORCID: 0000-0001-5624-48891

<sup>A</sup> National Yang-Ming Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan

<sup>B</sup> The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>A</sup> Національний Янг-Мінг Чао Тунг Університет, Сінджу, Тайвань

<sup>B</sup> Національний університет оборони України, Київ, Україна

**Received:** January 12, 2024 | **Revised:** February 15, 2024 | **Accepted:** February 29, 2024

**DOI:** 10.33445/sds.2024.14.1.9

**Purpose:** The deployment of the fifth-generation (5G) of wireless communications that was launched worldwide in 2020 is entering its final stage in some countries. In this stage carriers apply new techniques that are boosting network performance without heavy investments of the initial build of the infrastructure. This techniques include but are not limited to carrier aggregation, 5G Non-standalone (NSA) and standalone(SA) NR modes, mmWave frequency range and higher bandwidth. Given considerable research in the area about economic and financial validation of the 5G, this work is an extension of a techno-economical assess of the cellular networks under these technologies.

**Method:** Computer simulations, theoretical derivations.

**Findings:** Major factors such as spectral efficiency, intercell interference and deployment cost are revisited, and updated to fit realities of the current technological progress. Finally, we use abovementioned theory and present simulation results from the city center of Kyiv city using recently developed pysim5G network simulator.

**Paper type:** Scientific and practical.

**Мета роботи:** Впровадження мобільного зв'язку п'ятого покоління (5G), розпочатий у 2020 році, наближається до завершального етапу в деяких країнах. На цьому етапі оператори використовують нові технології, які підвищують продуктивність мережі без великих інвестицій порівняно з базовим будівництвом інфраструктури. Ці технології включають в себе, але не обмежені, агрегацією робочих діапазонів, режими 5G Non-standalone (NSA) та Standalone (SA) NR, частотний діапазон мм-хвилі та ширококанальний зв'язок. З урахуванням значного дослідження в цій області з економічної та фінансової точки зору щодо валідації 5G, ця робота є розширенням техноекономічної оцінки мобільних мереж з використанням цих технологій.

**Метод дослідження:** Комп'ютерні симуляції, теоретичні вивчення.

**Результати дослідження:** Основні параметри, такі як спектральна ефективність, міжсотова інтерференція та вартість впровадження, переглядаються і оновлюються з урахуванням сучасних досягнень у технологічному прогресі. У заключенні наведені результати симуляцій зазначених аспектів, які були проведені в центральній частині міста Києва за допомогою новітнього емулятора мережі pysim5G.

**Тип статті:** Науково-практична.

**Key words** next-generation networks, 5G NR, cellular Networks, economic assesment, carrier aggregation, 5G Standalone/Non-standalone, mmWave.

**Ключові слова:** мережі нових поколінь, 5G NR, сотові мережі, економічна оцінка, агрегація діапазонів, 5G Standalone/Non-standalone, мм-хвилі.

### Introduction

5G deployment is rapidly expanding across the globe, with over 229 commercial networks launched in 70 countries as of January 2023 [1]-[3]. This widespread adoption is driven by the increasing demand for mobile data, the need for faster and more reliable connectivity, and the emergence of new applications and services that leverage 5G's capabilities and overcoming its challenges [4]. According to a recent report by the GSMA [5], 5G subscriptions are expected to reach 1.3 billion by

the end of 2023 and 5 billion by 2027. The report also found that 5G is expected to contribute \$7 trillion to the global economy by 2030. The deployment of 5G is being driven by a number of factors, including the increasing demand for mobile data, the need for faster and more reliable connectivity, and the development of new applications and services that can take advantage of 5G's capabilities. Implementation of these capabilities in industry can greatly shift economical component in overall deployment. Main driving force behind bringing new wireless technologies in the industry are Mobile Network Operators (MNOs) and Network Equipment manufacturers. Based on theoretical studies, certain technology is prioritized in being implemented, as well as could be completely eliminated from the roadmap.

Currently, in research literature these studies are divided into two categories. In first one, performance of the deployed feature is evaluated. For example, mmWave communication, i.e., communication on radio frequencies in 28GHz and 38GHz range has offered new capabilities in terms of the peak data throughput. Studies in [6] has investigated the performance of two commercial 5G mmWave deployments in the United States. They find that the deployments differ in a number of aspects, including the number of beams used, the number of channels aggregated, and the density of deployments. These differences in deployment parameters have a significant impact on the performance of the networks. For example, the authors find that narrower beams experience a lower path-loss exponent than wider beams, which can lead to higher throughputs. Additionally, they find that up to eight frequency channels can be aggregated on up to eight beams, which can deliver peak throughputs of 1.2 Gbps at distances greater than 100 meters. Another example of feature, is NSA technology that allows to reuse existing LTE core network, while 5G is exploited mostly for data applications. Work in [7] presents a large-scale measurement study of a commercial mobile operator in the UK, focusing on the current status of 5G Non-Standalone (NSA) deployment and the network-level performance. The authors find that 5G NSA is already providing significant improvements in performance over 4G, particularly in terms of peak data rates and user-experienced data rates. However, they also identify a number of challenges that need to be addressed in order to fully realize the potential of 5G, including the need for more efficient spectrum utilization, improved device support, and better network management. Both works [6] and [7] provide strong technical analysis and good performance evaluation, while the financial component of the deployment is out of scope.

Therefore, other categories of studies present the economic and financial evaluation for the network deployment. Work in [8] investigates the techno-economic feasibility of using 5G network slicing with multi-tenancy, also known as neutral host networks (NHN), to improve rural connectivity in India. The authors propose a generic model to analyze the techno-economic aspects of 5G NHN deployment, with a focus on rural areas where network operators are hesitant to provide services due to low return on investment. They apply this model to the Indian scenario, considering the existing infrastructure, competition, and statistics for Indian telecommunications. The study analyzes the relationship between coverage, network investment, subscriber base, investment time, demand, investment per user, and sensitivity analysis to assess the feasibility of the proposed solution for Indian villages with different conditions. A case study is conducted based on the proposed approach, along with coverage modeling for a few Indian villages with varying topologies. Finally, authors highlight the potential of 5G NHN with network slicing to bridge the digital divide in rural India by providing a cost-effective and scalable solution for extending 5G services to underserved areas. While [6]-[8] focus on networks countrywise, others focus on specific areas and complex scenarios. For example, studies in [9] present a business case analysis for three 5G use cases in an industrial sea port area, namely: 1) enhanced mobile broadband services, 2) automation of container handling in the port's container terminal, and 3) augmented reality for construction projects. The authors use a net present value (NPV) analysis to evaluate the financial viability of each use case. The first one, enhanced mobile broadband services has a very strong business case,

with a payback period of less than one year. The second one, for automation of container handling in the port's container terminal also has a strong business case, with a payback period of less than one year.

The third one, case for augmented reality for construction projects has a weaker business case, with a payback period of five years. The authors find that this use case is more sensitive to changes in the cost of 5G technology and the willingness of users to pay for the service. In addition, it is concluded that 5G has the potential to significantly improve the efficiency and safety of operations in industrial sea port areas. They encourage mobile network operators to invest in 5G infrastructure in these areas and to develop and market innovative 5G services. Being restricted to particular area, scenario or technology, work in [10] took a big leap forward in developing open-access framework for 5G deployment, allowing to apply it to custom scenarios.

The framework is based on the Monte Carlo method and is designed to help network operators, policymakers, and researchers evaluate the costs and benefits of different 5G deployment strategies. The framework includes a number of features. First, includes a geospatial network planning tool that can be used to model the deployment of 5G networks in urban, suburban, and rural areas. Second, framework has a cost model that can be used to estimate the capital and operating expenses of 5G networks. Third, A performance model that can be used to estimate the performance of 5G networks, including user data rates, coverage, and capacity. Fourth, a multi-operator model that can be used to evaluate the impact of infrastructure sharing on the cost and performance of 5G networks.

Overall the authors use the framework to evaluate a number of different 5G deployment strategies: single-operator deployment, in which each operator builds its own 5G network; multi-operator deployment with passive site; sharing, in which operators share the cost of building and operating cell towers; multi-operator deployment with passive backhaul sharing, in which operators share the cost of building and operating the backhaul network; multi-operator deployment with a multi-operator radio access network (MORAN), in which operators share the cost of building and operating the radio access network. It is also noticeable that framework is open-sourced and open to local modifications and updates depending on scenario. In somehow updated form, this framework was applied in [11] and [12].

While being up to date in terms of mmWave technology, discussions in [10] do not include a carrier aggregation (CA) technique, which is significantly improved over last 5 years.

CA is a technology used in mobile networks to increase data rates by combining multiple frequency bands into a wider channel. This is similar to how a multi-lane highway can carry more traffic than a single-lane road. CA is a key technology for enabling the high data rates and low latency that are required for next-generation mobile applications, such as virtual reality, augmented reality, and autonomous vehicles.

This work extends theoretical coverage of [10] by including carrier aggregation technology into consideration, proposes deployment strategies based on carrier aggregation and re-evaluates abovementioned capacity metrics on exact 3gpp data rate formula. Next, proposed evaluated framework is added to pygsim5G simulator and used to evaluate network performance, cost of deployment and network capacity per area relation to the cost.

## ***Theoretical Background***

### **1.1 5G Standalone and Non-standalone**

5G Standalone (SA) and 5G Non-Standalone (NSA) are two different deployment modes for 5G networks.

SA is a fully independent 5G network that does not rely on any existing LTE infrastructure. It uses a new core network and new radio access network (RAN) technologies. This allows for the full range of 5G capabilities, including ultra-low latency, high bandwidth, and massive capacity.

5G NSA is a transitional deployment mode that uses the existing LTE core network and a new 5G RAN. This allows for a faster rollout of 5G services, as it does not require the deployment of a new core network. However, 5G NSA does not support all of the full capabilities of 5G SA, such as VoNR or control plane optimizations.

### 1.2 Carrier Aggregation Technology

As was mentioned above, CA is a technology used in mobile networks to increase data rates by combining multiple frequency bands into a wider channel. CA is used in both 4G (LTE) and 5G networks, SA and NSA. In 4G, CA can combine up to five frequency bands, each up to 20 MHz wide, for a maximum bandwidth of 100 MHz. In 5G, CA can combine up to eight frequency bands, each up to 100 MHz wide, for a maximum bandwidth of 800 MHz. Among the benefits of CA, are increased data rates, improved coverage and reduced latency. The increased data rates comes from the fact that multiple frequency bands can be used to transmit data simultaneously, i.e., higher aggregated bandwidth. The improved coverage achieved as the wider channels used by CA can reach farther and penetrate buildings more effectively than narrower channels. Lastly, reduced latency, which is the time it takes for a signal to travel from a device to a network and back, is obtained as the device has higher chance to scan band earlier compared to the case of single band or even worse, switching between bands. Reduced latency is important for applications that require real-time communication, such as gaming and video conferencing.

Despite all of its advantages, CA is a complex technology, and there are a number of challenges that need to be addressed in order to deploy it effectively. These challenges include spectrum availability, device support and network management. First, the availability of spectrum is a major challenge for CA. In many countries, there is not enough spectrum available to support the use of multiple frequency bands. Second, not all mobile devices support CA. This means that operators need to ensure that their networks are compatible with a wide range of devices. Third, managing a network with multiple frequency bands is a complex task. Operators need to ensure that the different frequency bands are used efficiently and that there is no interference between them.

Despite these challenges, CA is a promising technology that is revolutionizing mobile networks. As the technology matures, we can expect to see CA deployed more widely and to see even more benefits for mobile users.

### 1.3 Pysim5g Simulator

*Python simulator for integrated modelling of 5G*, or pysim5G is an open-source techno-economic assessment framework designed for evaluating the deployment of 5G networks. It utilizes the Monte Carlo method to comprehensively assess both engineering and economic cost metrics within a unified and systematic framework. This powerful tool incorporates statistical analysis of radio interference to evaluate the system-level performance of 4G and 5G frequency band coexistence, including millimeter wave bands. Additionally, it quantifies the costs associated with ultra-dense 5G networks. Among key Features of pysim5g, following can be outlined:

- *Integrated techno-economic assessment*: pysim5g enables the simultaneous evaluation of both engineering and economic aspects of 5G deployment, providing a holistic understanding of the network's costs and performance.
- *Statistical analysis of radio interference*: The simulator incorporates statistical analysis of radio interference to assess the system-level performance of 4G and 5G frequency band coexistence, ensuring efficient spectrum utilization and minimizing interference.

- *Cost quantification for ultra-dense 5G networks:* pysim5g accurately quantifies the costs associated with ultra-dense 5G networks, considering factors such as small cell deployment, backhaul infrastructure, and network management.

#### 1.4 Revisited system capacity model

The main objective of the pysim5G simulator is to estimate network spectral efficiency,  $\bar{\eta}_{area}$  (bps/Hz/km<sup>2</sup>). In [10] it is estimated using a stochastic geometry approach to provide an average value representing the number of bits per second per Hz (bps/Hz), given a certain traffic load and current radio channel and interference conditions.

$$\bar{\eta}_{area} = \rho_{sites} \cdot \bar{\eta}_{cells}$$

This approach is more practical compared to static interference assumption [14], [15] as it is a generalization of the performance estimation, rather than best/worst case scenario. The quantity of cells per site ( $\bar{\eta}_{cells}$ ) and density of co-channel sites ( $\rho_{sites}$ ) using the same spectrum frequency affects the Inter-Site Distance (ISD), one of the major parameters in cellular system architectures. Increasing it, reduces intercell interference, however, also makes more users be located farther from the serving cell. Affect of ISD on cellular networks spectrum efficiency was studied in [13], and is not investigated herein, which allows  $\rho_{sites}$  to be treated as a constant value. Therefore, system spectral efficiency can be narrowed down to spectral efficiency of a single cell.

#### 1.5 Spectral efficiency: Coverage, SINR, and Channel Capacity

In mobile networks, coverage is defined as the ability of a receiver(Rx) to decode signal sent from transmitter and guarantee certain QoS. Coverage depends on the received signal power, also known as link budget, which in return depends on both transmit power, interference, Tx and Rx antenna gains, and path loss. Generally, link budget can be calculated as

$$\begin{aligned} \text{Link budget}_{Rx \text{ power}} = & Tx \text{ power} + \text{Antenna gain}_{Tx} + \text{Antenna gain}_{Rx} - \\ & \text{Path Loss} - \text{Slow fading margin} - \text{Interf. margin} - \text{Noise margin} - \\ & \text{Oxygen absorption} - \text{Penetration Loss}. \end{aligned} \quad (1)$$

Next, this number is compared with receiver sensitivity, and if it exceeds a threshold, then the successful transmission is possible.

SINR is a quantity used to give theoretical upper bounds on channel capacity in wireless communication systems such as networks and defined as

$$SINR = \frac{Rx \text{ power}}{Interference \text{ power} + noise \text{ power}}. \quad (2)$$

Herein, we assume that Rx or user equipment (UE) is attached to the Tx or basestation (BS) that results in strongest received signal power, and therefore signals from other BSs are treated as interference. Given SINR, the upper bound channel capacity  $C$  can be calculated with Shannon's equation

$$C = B \times \log_2(1 + SINR), \quad (3)$$

where  $B$  denotes signal bandwidth. While the equation above is a popular way to estimate channel capacity, it does not represent actual data rates. In order to provide precise financial-economical assessment, a precise data rate equation should be used, which captures parameters of RAT technology, MIMO and signaling overhead. Data rate at UE can be calculated as

$$R = \sum_{j=1}^J v_{layers}^{(j)} Q_m^{(j)} f^{(j)} R_{max} \frac{N_{PRB}^{BW(j),\mu} \cdot 12}{T_s^\mu} (1 - OH^{(j)}), \quad (4)$$

- where
- $J$  – number of cells with  $j$  as a cell index. Notice, that (4) is sum of rates of all serving cells, which accounts for carrier aggregation, i.e. when UE is connected to more than one cell;
  - $v^{(j)}$  – number of spatial streams for  $j$ th cell. For simplicity, we assume here that it is equal to number MIMO antennas, i.e. channel matrix has full rank;
  - $Q_m^{(j)}$  – modulation coding scheme(MCS) index for  $j$ th cell. This index is decided upon BS depending on channel conditions and described in more details in simulation section;
  - $R_{max}$  – maximum coding ratio, depends on modulation and slot configurations for time division duplex (TDD) cells;
  - $N_{PRB}^{BW(j),\mu}$  – number of physical resource blocks per bandwidth of the  $j$ th cell and numerology  $\mu$ ;
  - $T_s^\mu$  – average OFDM symbol duration in seconds for numerology  $\mu$ ;
  - $OH^{(j)}$  – signal overhead (control) data for  $j$ th cell.

Notice that  $Q_m$  and corresponding  $R_m$  are dictated by Rx SINR.

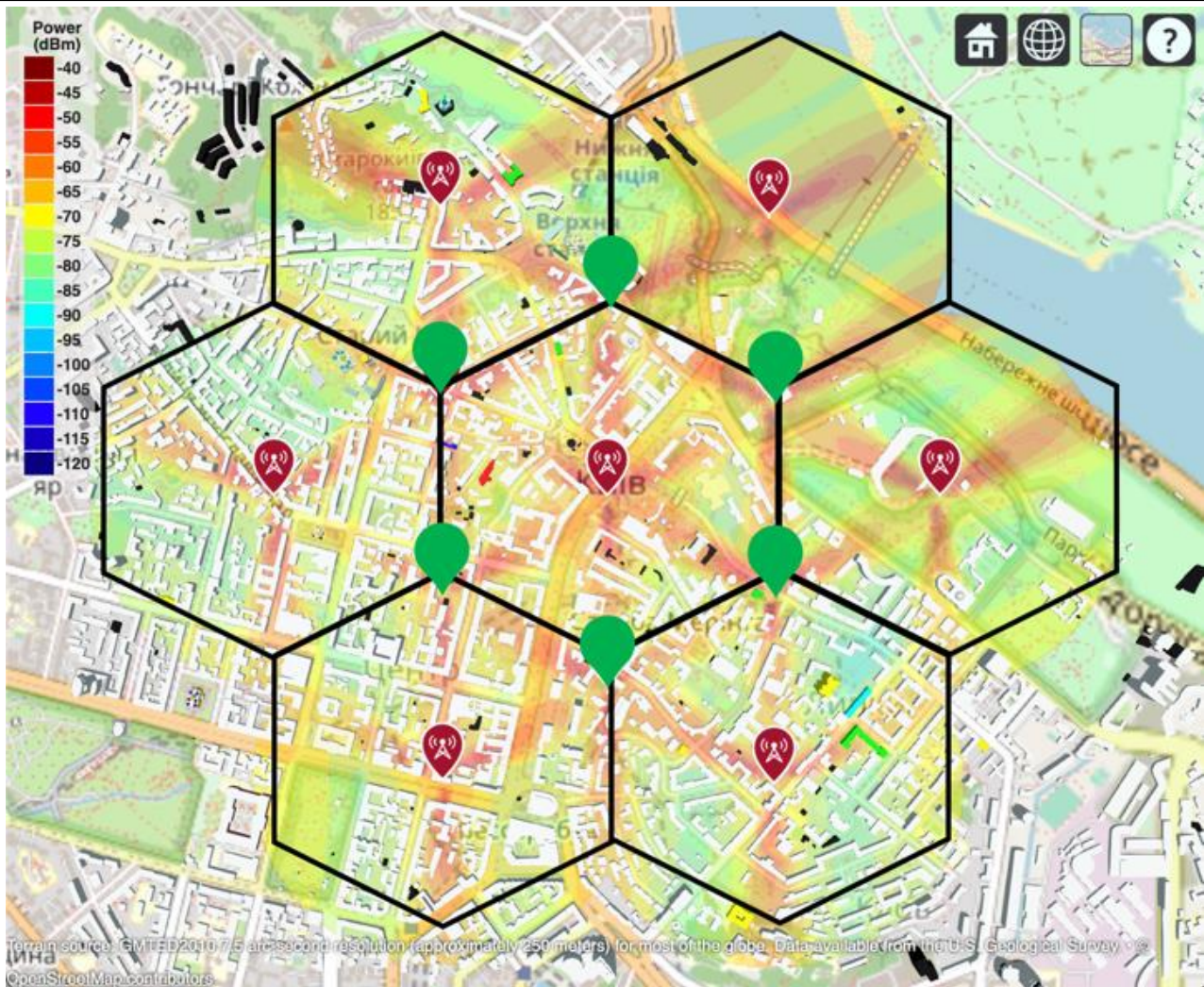
### 1.6 Carrier aggregation strategies and deployment scenarios

In order to achieve carrier aggregation for a UE, it has to be located in certain proximity to both of the cells. Given that deployment of carrier aggregation can be viewed as the densification of the network, it is logically to assume that new cells will be placed in the “blind spots” of the network coverage as is shown in Figure 1. Generally, we assume that MNOs will mostly upgrade network with 5G cells, NSA and SA. NSA cells are able to be integrated within existing 4G core network, Evolved Packets Core or EPC. SA in return is more difficult to deploy as it requires a 5G Core or 5GC, which offers new services and functionalities, e.g., VoNR.

Depending on the type of the cell, it will be improving overall coverage and spectrum efficiency by either: being aggregated with other cells or acting as independent serving cell. Among recent development of the cellular technologies we can segregate three scenarios:

- *LTE carrier aggregation.* Multiple LTE cells are synchronized in a way, that instead of interfering, are able to simultaneously serve a UE with additional downlink connection, only. Currently, overall aggregated bandwidth cannot exceed 100MHz, i.e. 5 cells with 20MHz bandwidth.
- *5G SA carrier aggregation.* In some way, it is similar to LTE CA, however, 5G CA allows uplink aggregation and overall maximum bandwidth up to 800MHz.
- *5G NSA for Sub 6 GHz and mmWave.* This scenario allows to reuse existing LTE core network infrastructure, while archive significant gain in spectral efficiency using 5G NSA stations.

Notice that according to DUT automatic gain control algorithms, in order to achieve carrier aggregation, cells received signal power should not be different more than certain value, and hence more likely to happen at cell edge.



**Figure 1** – Deployment scenario for the Kyiv city center. Existing network (red pins, ISD = 500m) is densified with new stations (green pins)

## Results and Discussions

### 2.1 Deployment scenarios

Based on discussion above, there are three scenarios that can be deployed in order to densify current network, and achieve overall performance gain: deploy LTE, 5G NSA FR1/FR2 and 5G SA cell. For the simulated location environment is the city center of Kyiv, Ukraine, and is depicted in Fig. 1. 7 BS sites are considered to be already deployed LTE cells. Another 6 cells (green pins) of the one of the four types are deployed within the existing areas in the locations that are on the edge of the cell. Notice while it appears, that there are 13 cells, it is actually 39 sites, as every BS consists of three sectors. For the existing BSs, we assume LTE cell using band B1 being deployed with bandwidth of 20MHz. For the newly deployed BSs, for the LTE, we assume cell using band B3 with bandwidth 20MHz. For 5G NSA/SA, we simulate band n78 with bandwidth 40MHz and NSA mmWave band n260 with aggregated bandwidth of 800MHz. All the scenarios are summarized in the table below.

Table 1 – Aggregation scenarios

Scenario	S1: LTE CA	S2: NR SA	S3: NR NSA FR1	S4: NR NSA FR2
Cell band	B1, B12, B3	N78	N78	N260
Cell bandwidth	10MHz	40MHz	40MHz	100MHz
Network Combo	B1(2A), B12(2A), B3(2A) B1A-B3A	CA_N78(2A)	DC_B1A-N78A	DC_B1A-N260A

For sake of consistency with [10], corresponding central frequencies are used in simulations in the next section.

## 2.2 Simulation results

Simulation results below illustrate how carrier aggregation affects total network efficiency in terms of system capacity, cost of deployment and other network metrics. In addition, comparison between various MNO infrastructure sharing strategies are shown as well. Simulations were conducted using pysim5g simulator, with additional library implemented to account for the carrier aggregation. For clarity of comparison simulation results were used the same as in [10] and summarized in the table below for readers convenience.

Table 2 – Simulation parameters

Parameter	Value	Unit
Interference stochastic approximation	100	Samples per user
Spectrum bands	0.7, 0.8, 1.8, 2.6, 3.5, 26	GHz
Respective bandwidth	10, 10, 10, 10, 40, 100	MHz
ISD	0.1 – 3	km
Tx power	40	dBm
Transmitter antenna type	Directional	
Transmitter antenna gain	16	dBi
Sectors	3	Sectors
Transmitter height	30	Meters
UE antenna gain	4	dBi
UE losses	4	dB
UE miscellaneous losses	4	dB
Propagation model	ETSI 138901	
Shadow fading log normal distribution	$(\mu, \sigma) = (0, \sigma)$	dB
Building Penetration loss log normal distribution	$(\mu, \sigma) = (12, 8)$	dB
Frequency reuse	1	Factor
Shadow fading	Log normal	dB
Indoor probability	50	%

Parameter	Value	Unit
Line of sight	<250m	Meters
Transmission method	SISO (Single-input-single-output)	

In the Figure 2, simulation results for network performance metrics are shown. From the results, relative performance for different frequencies can be observed. As a key contributors of this, path loss and cell bandwidth can be recognized. For, example FR2 cells have the highest bandwidth while also the highest path loss rate, which affects both received signal power (negatively for UE) and interference power (positively for UE). Notice that in terms of SINR and network capacity, there is an optimal point in terms of intersite-distance, which aligns with [13]. Another key observation that can be made from the simulations shown in the Fig 2 is the improvement that carrier aggregation brings to the system. Indeed, improvements in terms of the interference and as a result to SINR and network capacity can be seen. This is due to the fact that in some the occasion of carrier aggregation, a neighbor cell will participate in the aggregation, hence not play a role as an interference cell. Specifically, gain of 1 Mbps/Hz can be seen for mmWave frequency and up to 1.5 mbps/Hz for 700Mhz and 800MHz frequencies. As a sidenote, it worth to mention that while in current work only two cell aggregation is considered, while current 3gpp specifications consider aggregation up to 10 cells (e.g. b2(2A)\_n260M) and therefore currently presented results just show a lowerbound for the performance gain.

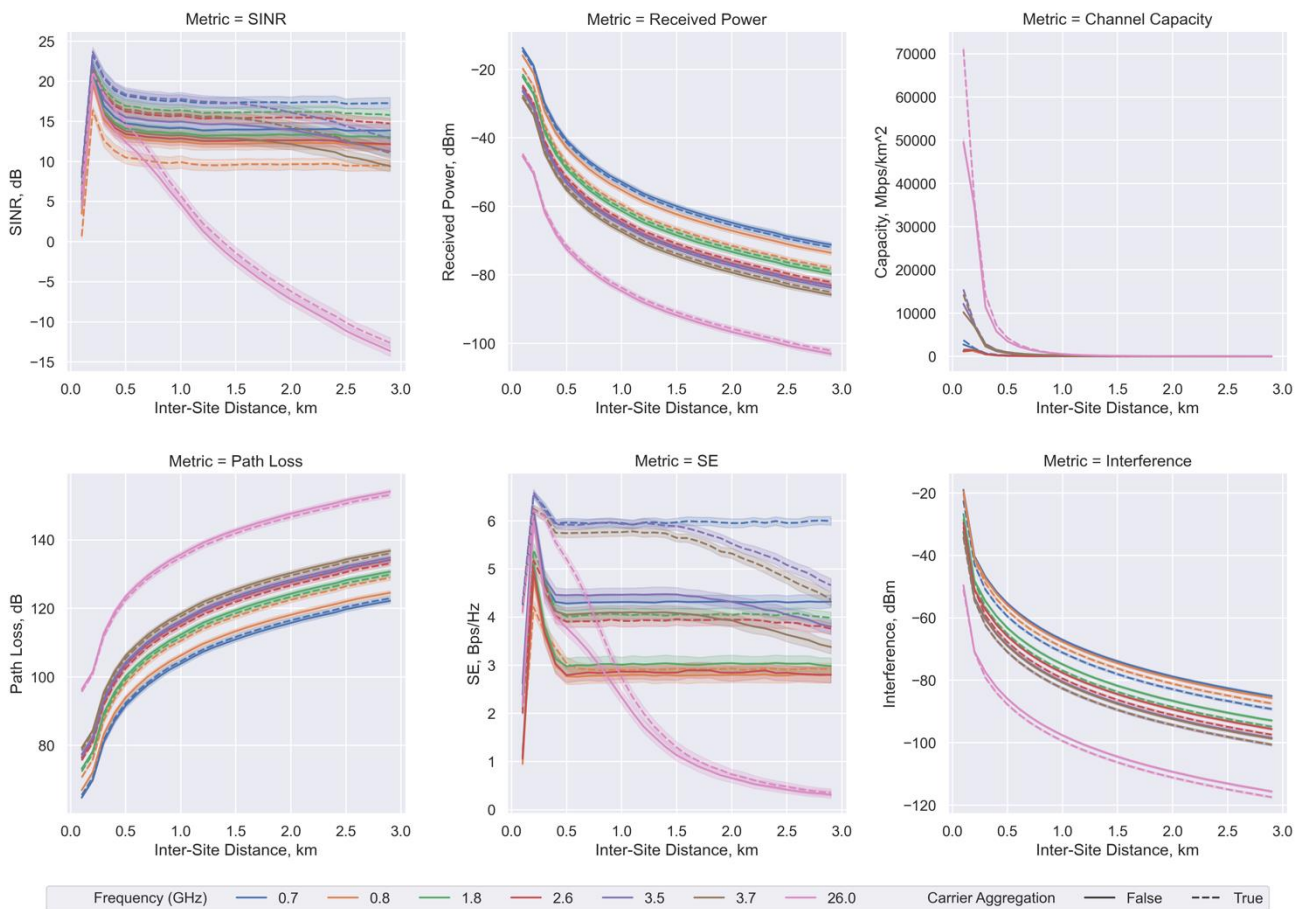


Figure 2 – Network system performance metrics by Inter-Site Distance (ISD) and frequencies comparison between single serving cell connection SE and carrier aggregation (CA)

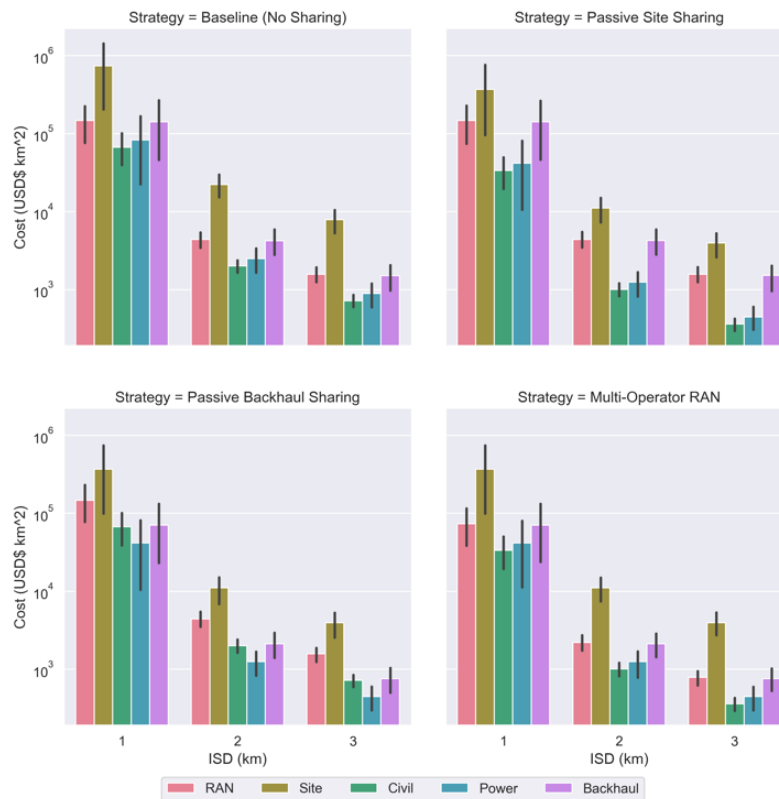


Figure 3 – Cost results per operator by ISD and infrastructure sharing strategy for simulated scenarios

Next, simulations for the deployment cost for different MNOs strategies that includes carrier aggregation are shown in Figure 3. Essentially, carrier aggregation does not include additional expenses in the deployment cost, as current network already satisfy synchronization requirements imposed by the technology. Nonetheless, additional operational cost shall persist due to the data overhead introduces by base station synchronization.

Finally, results for the network capacity per area are presented in Figure 4. Results depicted herein present cost requirement to achieve a certain network throughput in the network. From the figure it is apparent that for the MNOs shared infrastructure and re-use cost decreases. Additionally, carrier aggregation allows to achieve higher capacity, for the same cost. For every cell frequency band, certain saturation can be observed, i.e. increased investment does not increase network throughput. This reflects that network densification has its limits; therefore putting more basestations in the field would not only result in increased signal power for target user but also interference toward others. This results in the SINR limit, hence throughput, capacity and spectral efficiency limits.

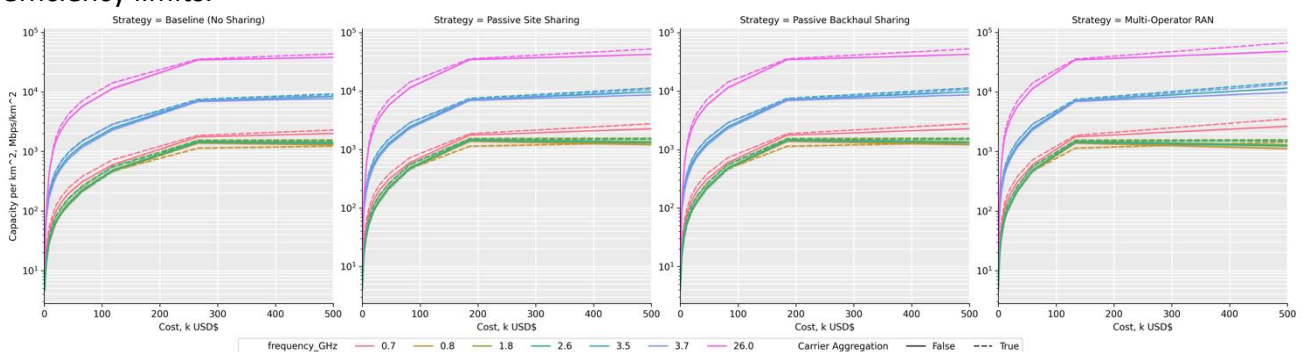


Figure 4 – Capacity per area performance comparison for different cell frequency bands and carrier aggregation

## Conclusions

The study expands upon the theoretical foundation laid out in [10] by incorporating carrier aggregation technology, introducing deployment strategies grounded in carrier aggregation principles, and re-examining capacity metrics through the lens of practical channel quality indicator metrics including carrier aggregation. The developed framework is seamlessly integrated into the pygsim5G simulator, enabling a comprehensive evaluation of network performance, deployment costs, and the relationship between network capacity and cost per unit area. This research not only contributes to the advancement of theoretical models but also provides a practical implementation for assessing the real-world implications of deploying carrier aggregation in 5G networks.

Simulation results reveal the relative network performance of for different network deployment techniques and network parameters, such as RAT, frequencies, bandwidth and effect of the carrier aggregation. Carrier aggregation enhances the system by mitigating interference, leading to improvements in SINR and network capacity, which make this technology more common in the deployments worldwide. Deployment cost simulations demonstrate that carrier aggregation incurs no additional expenses however introduces operational costs. Finally, network capacity per area results indicate diminishing returns with increased network densification, emphasizing the limits of SINR, throughput, capacity, and spectral efficiency.

## Funding

This study received no specific financial support.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Ericsson, "Publicly announced 5g contracts 5g map". Available from : <https://www.ericsson.com/en/5g/contracts>.
2. "China reaches over 1.3 million 5G base stations nationwide: Report," Available from : <https://www.rcrwireless.com/20211227/5g/china-reaches-overmillion-5g-base-stations-nationwide-report>.
3. "5G tracker: 94 markets worldwide have commercial 5G services: Report," Available from : <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/5g-tracker-94-markets-worldwide-have-commercial-5g-services>
4. Das, S., & Damle, M. (2023, March). Implementation Challenges & Applications of 5G and Ecosystems. In 2023 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS) (pp. 1492-1499). IEEE.
5. Second wave of 5G: 30 countries to launch services in 2023: Report, Available from : <https://www.gsma.com/newsroom/press-release/second-wave-of-5g-30-countries-to-launch-services-in-2023>
6. Narayanan, A., Rochman, M. I., Hassan, A., Firmansyah, B. S., Sathya, V., Ghosh, M., ... & Zhang, Z. L. (2022, May). A comparative measurement study of commercial 5G mmwave deployments. In IEEE INFOCOM 2022-IEEE Conference on Computer Communications (pp. 800-809). IEEE.
7. Parastar, P., Lutu, A., Alay, Ö., Caso, G., & Perino, D. (2023, May). Spotlight on 5G: Performance, device evolution and challenges from a mobile operator perspective. In IEEE INFOCOM 2023-IEEE Conference on Computer Communications (pp. 1-10). IEEE.

8. Kumar, S. K. A., Stewart, R. W., Crawford, D., & Chaudhari, S. (2021). Techno-economic study of 5G network slicing to improve rural connectivity in India. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 2, 2645-2659.
9. Schneir, J. R., Bradford, J., Ajibulu, A., Pearson, K., Konstantinou, K., Osman, H., & Zimmermann, G. (2022). A business case for 5G services in an industrial sea port area. *Telecommunications Policy*, 46(3), 102264.
10. Oughton, E. J., Katsaros, K., Entezami, F., Kaleshi, D., & Crowcroft, J. (2019). An open-source techno-economic assessment framework for 5G deployment. *IEEE Access*, 7, 155930-155940.
11. Oughton, E. J., & Lehr, W. (2022). Surveying 5G techno-economic research to inform the evaluation of 6G wireless technologies. *IEEE Access*, 10, 25237-25257.
12. Osoro, O. B., & Oughton, E. J. (2021). A techno-economic framework for satellite networks applied to low earth orbit constellations: Assessing Starlink, OneWeb and Kuiper. *IEEE Access*, 9, 141611-141625.
13. Servetnyk, M., & Servetnyk, R. (2022). Investigation and performance evaluation of transmitter configurations in urban environment for next generation of wireless communications. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*, 12(1), 61-69.
14. Fehske, A., Klessig, H., Voigt, J., & Fettweis, G. (2014). Flow-level models for capacity planning and management in interference-coupled wireless data networks. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 164-171.
15. Chiaraviglio, L., Cacciapuoti, A. S., Di Martino, G., Fiore, M., Montesano, M., Trucchi, D., & Melazzi, N. B. (2018). Planning 5G networks under EMF constraints: State of the art and vision. *IEEE Access*, 6, 51021-51037.

### Список використаних джерел

1. Ericsson, "Publicly announced 5g contracts 5g map". Available from : <https://www.ericsson.com/en/5g/contracts>.
2. "China reaches over 1.3 million 5G base stations nationwide: Report," Available from : <https://www.rcrwireless.com/20211227/5g/china-reaches-overmillion-5g-base-stations-nationwide-report>.
3. "5G tracker: 94 markets worldwide have commercial 5G services: Report," Available from : <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/5g-tracker-94-markets-worldwide-have-commercial-5g-services>
4. Das, S., & Damle, M. (2023, March). Implementation Challenges & Applications of 5G and Ecosystems. In 2023 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS) (pp. 1492-1499). IEEE.
5. Second wave of 5G: 30 countries to launch services in 2023: Report, Available from : <https://www.gsma.com/newsroom/press-release/second-wave-of-5g-30-countries-to-launch-services-in-2023>
6. Narayanan, A., Rochman, M. I., Hassan, A., Firmansyah, B. S., Sathya, V., Ghosh, M., ... & Zhang, Z. L. (2022, May). A comparative measurement study of commercial 5G mmwave deployments. In IEEE INFOCOM 2022-IEEE Conference on Computer Communications (pp. 800-809). IEEE.
7. Parastar, P., Lutu, A., Alay, Ö., Caso, G., & Perino, D. (2023, May). Spotlight on 5G: Performance, device evolution and challenges from a mobile operator perspective. In IEEE INFOCOM 2023-IEEE Conference on Computer Communications (pp. 1-10) . IEEE.

8. Kumar, S. K. A., Stewart, R. W., Crawford, D., & Chaudhari, S. (2021). Techno-economic study of 5G network slicing to improve rural connectivity in India. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 2, 2645-2659.
9. Schneir, J. R., Bradford, J., Ajibulu, A., Pearson, K., Konstantinou, K., Osman, H., & Zimmermann, G. (2022). A business case for 5G services in an industrial sea port area. *Telecommunications Policy*, 46(3), 102264.
10. Oughton, E. J., Katsaros, K., Entezami, F., Kaleshi, D., & Crowcroft, J. (2019). An open-source techno-economic assessment framework for 5G deployment. *IEEE Access*, 7, 155930-155940.
11. Oughton, E. J., & Lehr, W. (2022). Surveying 5G techno-economic research to inform the evaluation of 6G wireless technologies. *IEEE Access*, 10, 25237-25257.
12. Osoro, O. B., & Oughton, E. J. (2021). A techno-economic framework for satellite networks applied to low earth orbit constellations: Assessing Starlink, OneWeb and Kuiper. *IEEE Access*, 9, 141611-141625.
13. Servetnyk, M., & Servetnyk, R. (2022). Investigation and performance evaluation of transmitter configurations in urban environment for next generation of wireless communications. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*, 12(1), 61-69.
14. Fehske, A., Klessig, H., Voigt, J., & Fettweis, G. (2014). Flow-level models for capacity planning and management in interference-coupled wireless data networks. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 164-171.
15. Chiaraviglio, L., Cacciapuoti, A. S., Di Martino, G., Fiore, M., Montesano, M., Trucchi, D., & Melazzi, N. B. (2018). Planning 5G networks under EMF constraints: State of the art and vision. *IEEE Access*, 6, 51021-51037.

# Аналіз бойового досвіду експлуатації артилерійських систем озброєння в ході російсько-української війни

## Analysis of the combat experience of the artillery weapon systems operation during the russian-ukrainian war

### Олександр Сампір

**Corresponding author:** доктор філософії, начальник науково-дослідного відділу інституту логістики та підтримки військ (сил), e-mail: [sampir1984@ukr.net](mailto:sampir1984@ukr.net), ORCID: 0000-0002-3564-1997

### Роман Возняк

доктор філософії, начальник інституту логістики та підтримки військ (сил), e-mail: [Romeros80@ukr.net](mailto:Romeros80@ukr.net), ORCID: 0000-0002-3789-2837

### Яна Горбачова

доктор філософії, заступник начальника науково-дослідного відділу інституту логістики та підтримки військ (сил), e-mail: [2016drug@gmail.com](mailto:2016drug@gmail.com), ORCID: 0000-0002-1652-2941

### Ірина Новікова

Старший науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту логістики та підтримки військ (сил), e-mail: [irina\\_nov@ukr.net](mailto:irina_nov@ukr.net), ORCID: 0000-0003-4854-0682

### Oleksandr Sampir

**Corresponding author:** PhD, head of the research department of the Institute of Logistics and Support of Troops (forces), e-mail: [sampir1984@ukr.net](mailto:sampir1984@ukr.net), ORCID: 0000-0002-3564-1997

### Roman Vozniak

PhD, head of the Institute of Logistics and Support of Troops (forces), e-mail: [Romeros80@ukr.net](mailto:Romeros80@ukr.net), ORCID: 0000-0002-3789-2837

### Yana Horbachova

PhD, deputy head of the research department of the Institute of Logistics and Support of Troops (forces), e-mail: [2016drug@gmail.com](mailto:2016drug@gmail.com), ORCID: 0000-0002-1652-2941

### Iryna Novikova

Senior researcher of the research department of the Institute of Logistics and Support of Troops (forces), e-mail: [irina\\_nov@ukr.net](mailto:irina_nov@ukr.net), ORCID: 0000-0003-4854-0682

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: February 10, 2024 | Revised: February 23, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.10

**Мета роботи:** є проведення аналізу технічного стану в ході бойового застосування артилерійських систем озброєння, що поставлені Україні в рамках міжнародної технічної допомоги та надання рекомендацій щодо покращення їх експлуатації бойовим розрахунком (обслугою).

**Метод дослідження:** вивчення наявних національних та закордонних наукових видань (інформаційних джерел) для узагальнення якісних та кількісних характеристик (відмов) визначених артилерійських систем озброєння, основних проблемних питань з якими стикались ремонтні підрозділи та артилерійські розрахунки в ході проведення відновлення визначеного озброєння та їх бойового використання.

**Результати дослідження:** визначено основні причини відмов, що мали місце під час бойового використання артилерійських систем озброєння та впливали на рівень готовності підрозділів (військ) та надано рекомендації щодо їх зменшення.

**Тип статті:** науково-теоретична.

**Ключові слова:** міжнародна технічна допомога, експлуатація озброєння та військової техніки, артилерійські системи озброєння, ремонт, технічне обслуговування, бойові та експлуатаційні пошкодження, відмови, поломки, країни - партнери.

**Purpose:** conducting an analysis of the technical condition during the combat use of artillery weapons systems supplied to Ukraine as part of international technical assistance and providing recommendations for improving their operation by the crew (maintenance personnel).

**Method:** study of available national and foreign scientific publications (information sources) to summarize the qualitative and quantitative characteristics (failures) of specified artillery weapons systems, the main problematic issues faced by repair units and artillery units during the restoration of specified weapons and their combat use.

**Findings:** indicated the main causes of failures that occurred during the combat use of artillery weapons systems and affected the level of readiness of units (armies) and provided recommendations for their reduction.

**Papertype:** scientific and theoretical.

**Key words:** international technical assistance, operation of weapons and military equipment, artillery weapons systems, repair, maintenance, combat and operational damage, failures, breakdowns, partner countries.

## Вступ

Вже більше десяти років пройшло як російська федерація підло анексувала Крим, а континентальна Україна була втягнута в жорстокі бойові дії на території Донецької та Луганської областей. Найбільшого розмаху ця війна набула після повномасштабного вторгнення росії на всю територію України 24 лютого 2022 року. Але завдяки героїчним діям

українського народу та Сил оборони України наша країна змогла вистояти та дати достойну відповідь віроломним діям загарбника.

Звичайно ця відповідь була б не така потужна без міжнародної технічної допомоги всіх небайдужих демократичних країн, які не стояли осторонь, а з перших днів війни почали надавати озброєння та інші матеріальні засоби для підтримки, та захисту України від цих варварських дій росії в XXI столітті.

Одночасно з поставками озброєння країни-партнери здійснювали підготовку особового складу (бойових розрахунків, обслуги) щодо порядку експлуатації іноземних зразків озброєння.

Але часто під час поставок озброєння, його основні вузли та механізми за своїм технічним станом не завжди відповідали вимогам технічної документації (іноді така документація була взагалі відсутня) та не було готове до бойового застосування (подальшої експлуатації). А підрозділи, які експлуатували ці зразки не мали досвіду їх використання.

В статті проведено аналіз експлуатації 155 мм артилерійських систем озброєння, які надійшли Україні в рамках міжнародної матеріальної допомоги після російського вторгнення 24 лютого 2022 року на територію України. Розкриті ключові проблеми з якими стикались ремонтні підрозділи та артилерійські підрозділи під час проведення технічного обслуговування та ремонту цих систем озброєння та їх бойового використання. Дослідження проводилося для узагальнення характерних проблемних питань, що виникали в підрозділах і призводили до зниження рівня боєздатності військ з метою попередження та недопущення визначених проблем в майбутньому та узагальнення безцінного досвіду війни.

### ***Теоретичні основи дослідження***

В відкритих джерелах інформації досить часто піднімається питання постачання Україні західних зразків озброєння як міжнародної матеріально-технічної допомоги, але питанню їх технічного стану, та чинників, які впливають на цей процес та його впливу на бойову готовність підрозділів присвячено не достатня кількість наукових джерел. У статті [1] проведений аналіз бойового застосування 155 мм гаубиць M777, які були поставлені Україні в рамках міжнародної технічної допомоги в ході російсько-української війни в період з 24 лютого по 1 липня 2022 року та визначено характерну проблематику, що виникала в артилерійських підрозділах в ході проведення ремонту озброєння і призводила до зниження рівня боєздатності військ. У праці [2] проведено аналіз експлуатації обладнання гармати, вказані можливості її застосування підрозділами та описаний порядок роботи цифрового зв'язку під час використання в бойовому просторі. Описаний порядок взаємосумісності під час використання системи з мережами коаліції та порядок взаємодії необхідний для підтримки наземних сил за будь-яких погодних умов, удень і вночі. Але в роботі не подано основні несправності з якими може стикнутися обслуга в ході бойового застосування зразка. У праці [3] описані тактико-технічні характеристики артилерійської системи, принцип роботи всіх вузлів та механізмів і порядок використання цифрової система керування вогнем. В роботі [4] описані системи цифрового керування вогнем, та системи з оновленим програмним забезпеченням, яке дозволяє вести вогонь снарядом Excalibur, модифікація M777A2. В роботі [5] проведений крос-темпоральний аналіз даних про причини виходу з ладу озброєння та військової техніки російської федерації в воєнних конфліктах сучасності з метою попередження та зменшення ймовірних втрат техніки під час застосування підрозділів військових частин Сил оборони України. В [6] описано проблемні питання експлуатації артилерійських систем пов'язаних з недостатньою підготовкою розрахунків (обслуги) гармати, не повним комплектом поставки інструменту для проведення технічного обслуговування даної системи озброєння та наслідки до яких можуть привести використання не штатного обладнання. В статті [7] автор висвітлює

проблемні питання в експлуатації та ремонті озброєння та військової техніки і надає пропозиції щодо їх покращення, але викладений математичний апарат не в повній мірі враховує не зазначений порядок оцінювання витрат на переоснащення засобів відновлення військової техніки в цілому. Автор [8] описує взаємодію артилерійської системи М777 з її допоміжними підсистемами підтримки артилерії, такими як: безпілотні літальні апарати, контрбатареїні радары і бронетранспортери для буксирування гармат, але аналіз роботи націлений більше на тактику застосування артилерійської системи чим на опис її експлуатаційних характеристик під час бойового застосування. В [9] узагальнений досвід виконання завдань ремонтно-відновлювальними підрозділами в ході проведення антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей та визначені проблемні питання в експлуатації озброєння та військової техніки, визначені причини низької технічної готовності зразків. В статті [10] автор описує проблемні питання технічного обслуговування та ремонту західних зразків озброєння та військової техніки, але не вказує причини, які призвели до їх незадовільного стану. В статті також описуються можливості ремонтних установ оборонно-промислового комплексу України, в питанні проведення різного виду ремонту озброєння. В [11] визначено порядок постачання запасних частин до західного озброєння, яке експлуатують Сили оборони України, та потребує технічного обслуговування та ремонту. В [12] описаний порядок проведення ремонту як трофейної, так і української техніки, але в статті не деталізуються причини виходу озброєння з ладу. В [13] описані причини, що виникли під час ремонту німецьких 155-мм самохідних артилерійських установок PzH 2000, що перебувають на озброєнні ЗС України. Автор статті [14] провів аналіз застосування військових частин і формувань під час ведення бойових дій на території Донецької та Луганської областей та дослідив залежність бойової готовності підрозділів від вчасного відновлення озброєння та військової техніки. В статті також представлений методичний апарат оцінки економічної ефективності ремонту озброєння та військової техніки в ході ведення бойових дій.

### **Постановка проблеми**

Вивчення та аналіз іноземних та національних наукових видань [1-14] (джерел інформації), який здійснювався для узагальнення досвіду про основні проблеми з якими стикалися ремонтно-відновлювальні та артилерійські підрозділи під час відновлення артилерійських систем озброєння та їх використання в бойових умовах показало, що авторами досліджень приділяється мала увага причинам виходу з ладу визначених систем. Також в джерелах відсутні описи комплексу першочергових операцій, які повинні виконувати розрахунок (обслуга) для підтримання працездатності зразка озброєння при підготовці і використанні його за призначенням, а також під час зберігання, транспортування, тощо.

Мета статті полягає в проведенні аналізу ефективності використання артилерійських систем, які надійшли до України як міжнародна матеріально-технічна допомога під час повномасштабного вторгнення російської федерації 24 лютого 2022 року. Задачею є визначення характерних проблем в артилерійських системах, що виникали в підрозділах та призводили до зниження рівня боєздатності артилерійських підрозділів з метою запобігання подібних проблем у майбутньому.

### **Результати**

Аналіз відкритих закордонних та національних наукових джерел надав можливість скласти картину постачання (Рисунок 1) 155 мм артилерійських систем озброєння в підрозділи Сил оборони Держави з квітня 2022 року [15]. Але зазначена інформація не містить даних про можливі ризики виходу з ладу, яку можна було б використовувати для оцінювання життєвого циклу зразка та його впливу на бойову готовність підрозділу.

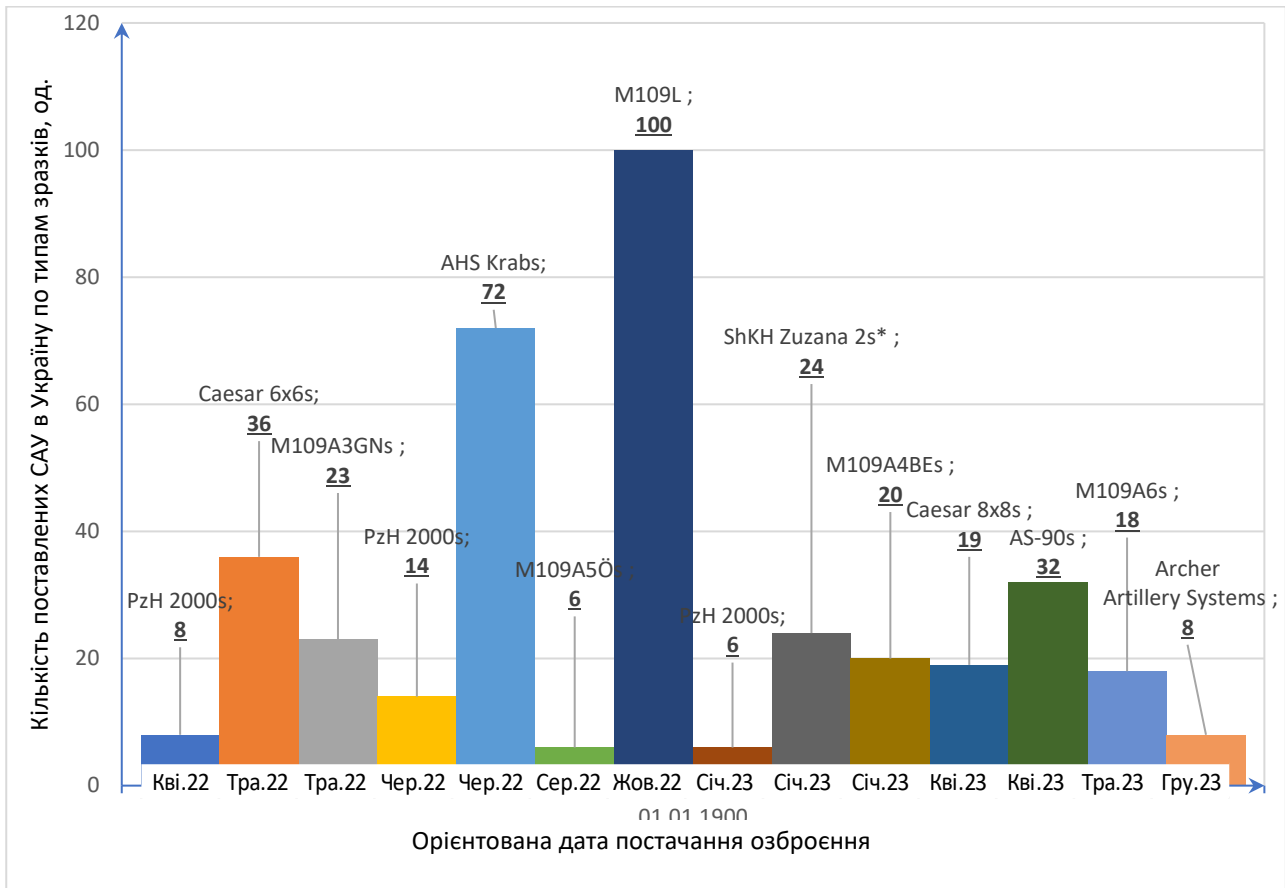


Рисунок 1 – Динаміка постачання міжнародної матеріальної допомоги (155 мм САУ) в Україну з початку повномасштабної агресії рф.

Тому в статті для детального дослідження проводиться аналіз експлуатації окремих видів зразків самохідних артилерійських гармат, які надійшли в Україну після вторгнення рф.

155 мм самохідна артилерійська установка Panzerhaubitze 2000 (PZH 2000) [16]. PZH 2000 є сучасною німецькою самохідною гаубицею. Перші прототипи артилерійської системи були створені в середині 1990-х років, а серійне виробництво почалося в 1998 році і триває досі. Основні тактико-технічні характеристики показані в таблиці 1 та рисунку 1.

Гаубиця PzH-2000 розроблена німецьким концерном Krauss-Maffei Wegmann і почала надходити до частин бундесверу восени 1998 замість 155-мм самохідних гаубиць M109, а також 155-мм гармат FH-70, які поступово виводять зі служби.

Рішення про початок робіт над гарматою прийняли в середині 1970-х років, коли невдачею завершилася німецько-англо-італійська програма з розробки 155-мм самохідної гармати-гаубиці SP-70. Перші 14 серійних установок PzH-2000 скерували до розквартированого в Касселі 345-го артилерійського батальйону наприкінці 1998 р.



Рисунок 2 – Основні тактико-технічні характеристики 155 мм СГ PzH-2000

Таблиця 1 – Основні тактико-технічні характеристики 155 мм СГ PzH-2000

Дальність стрільби	30-36 км стандартним снарядом DM121
	40-47 км снарядом з донним газогенератором M1711
	67 км активно-реактивним снарядом
Головне озброєння	Гармата Рейнметалл 155 мм L52 (60 снарядів та 288 зарядів)
Максимальні кути наведення: по горизонталі	від $-2,5^{\circ}$ до $+65^{\circ}$
Другорядне озброєння	Кулемет Рейнметалл MG3 7.62 мм
Швидкість	По шосе: 67 км/год (41 миль/год) Поза шляхом: 45 км/год (28 миль/год)
Операційна дальність	420 км (261 миля)
Екіпаж	5 чол.

З країн НАТО, окрім Німеччини, ці САУ мають на своєму озброєнні Нідерланди, Італія, Угорщина, Хорватія, Греція та Литва. З 2015 року PzH 2000 є і в армії Катару. Водночас випадків реального бойового застосування PzH 2000 не так і багато, й обмежуються використанням міжнародними силами проти Талібану під час війни в Афганістані у 2000-х роках.

Керівництво нашої держави неодноразово зверталось до Берліна щодо можливості

передачі чи закупівлі PzH 2000 після початку російського вторгнення.

Однак там відповідали, що боездатних САУ не вистачає для самого Бундесверу (за даними німецького видання Die Welt, зі 119 PzH 2000 німецької армії готові виконувати оперативні задачі лише 40 од.).

Але в кінці квітня 2022 року міністр оборони Німеччини Крістін Ламбрехт розповіла, що німці навчатимуть українські розрахунки для PzH 2000, які ЗС України передадуть Нідерланди [17].

Вже в травні Українські військові прибули до Німеччини для проходження навчання щодо порядку експлуатації артилерійськими системами PzH 2000, які ФРН планувало надати Україні. Кожна з таких артилерійських систем обслуговується екіпажем з п'яти військових. Навчання понад 60 військових ЗС України розпочалося вже 11 травня в артилерійській школі Бундесверу у місті Ідар-Оберштайн та тривало понад один місяць [18].

Там же проявилися недоліки, перші проблемні питання в експлуатації німецької техніки, а саме вразливість до пилюки та спеки, що могло б бути проблемою і в умовах українського Донбасу та півдня влітку.

В червні 2022 року підрозділи ЗС України поповнились дванадцятьма новими самохідними артилерійськими установками PzH 2000, які дійсно довго чекали від Німеччини та Нідерландів [19].

Зараз за даними управління преси та інформації Федерального уряду Німеччини лише Збройні сили Федеративної Республіки Німеччини (спільний проект з Нідерландами) поставили в Україну 14 PzH 2000 [20].

Станом на літо 2022 року завдяки масштабним постачанням вдалося досягти відносної переваги над противником й навіть за рахунок цього провести дві потужні наступальні операції. Ще одним важливим фактором стали поставки керованих снарядів із США та Німеччини.

Але далі розпочалися проблеми технічного характеру. Виявилось, що деякі західні зразки, які розроблені в останні 20 років, не були призначені для такої масштабної війни, яка зараз йде в Україні. Ресурс стволів виявився недостатнім, польовий ремонт для них взагалі не був передбачений – лише у спеціалізованих центрах. Тобто для ремонту техніку було необхідно відправляти до Польщі чи Литви. Та й підготовка розрахунків не завжди відповідала рівню обладнання. Виникали моменти, коли з 12 Panzerhaubitze 2000 в одній з бригад можна було використовувати лише одну, а всі інші потребували того чи іншого виду ремонту [21].

Ремонт PzH 2000 здійснюється силами та засобами ремонтних підрозділів військових частин з залученням спеціалістів частин безпосереднього підпорядкування Командування Сил Логістики, силами фахівців державних підприємств різних форм власності та Федеративної Республіки Німеччини на ХАБ розгорнутому на території Словаччини.

Основними відмовами та поломками під час експлуатації визначеної самохідної гармати (СГ) стали [22]:

- помилки, які видає цифрова система САУ;
- відмова складових спеціальної частини (обтюруючих кілець, механізму досилання снарядів, ударного механізму, модуль GPS, електроприводів горизонтального та вертикального наведення, відмова програмного забезпечення);
- основними причинами виходу з ладу зразків може бути передача СГ без проведення необхідного технічного обслуговування, яке визначене в технічній документації та необхідності заміни агрегатів, які відпрацювали свій ресурс (для розуміння мова йдеться про резино-технічні вироби, які використовуються в посудинах, що працюють під високим тиском);
- несвоєчасність забезпечення запасних частин та витратних матеріалів, може стати другим чинником, який негативно впливає на незадовільний технічний стан СГ, що в свою чергу не дає можливості вчасно провести технічне обслуговування передбачене

експлуатаційною документацією;

- не знання порядку проведення щоденного технічного обслуговування обслугами гармат (відсутня технічна документація на зразок та його складові у повному обсязі державною мовою) та інтенсивна (екстремальна) експлуатація СГ призводить до неминучого виходу з ладу артилерійської системи, а також до не бойових втрат;

- бойова обстановка не дозволяє провести чищення та змащування основних частин гармати (ствола та затвору), що потребує використання спеціального інструменту, пально-мастильних матеріалів, та не менше 2 годин, які обслугою в бойовій обстановці не виконуються.

Другою в аналізі вибраний один з найбільш кількісних зразків озброєнь, що поставлялись країнами партнерами в ході повномасштабного вторгнення в Україну – AHS Krab та однією з найбільших за кількістю бойових втрат.

Ще на початку 1990-х років в Польщі з'явилася ідея впровадити нову САУ у Польські сухопутні війська. Був проведений ретельний аналіз, на основі якого ухвалили рішення взяти на озброєння самохідну артилерійську установку 155-мм калібру. Також було вирішено, що доцільніше виробляти нові САУ в Польщі спільно з іноземними партнерами. Тоді як закордонного партнера розглядали Словаччину, тому що там на той час тривали роботи над подальшим розвитком сімейства САУ DANA. За цим проектом планувалося встановити словацькі башти Zuzana зі 155-мм гаубицею на польське шасі сімейства Kalina.

1997 року провели перший тендер для вибору башти самохідної артилерійської установки. Проте згодом того ж року його результати скасували. В другому тендері взяли участь три компанії зі Словаччини, Німеччини і Великої Британії. Також змінили майбутнє шасі на OBRUM компанії Zakłady Mechaniczne Bumar-Łabędy. Це модифіковане шасі для танка T-72/PT-91. Тендер провели 1998 року, в результаті якого було обрано британську конструкцію. 26 липня 1999 року був підписаний контракт на ліцензійне виробництво. Перший прототип AHS Krab представили 12 червня 2001 року.

Згодом довелося змінити ствол через припинення виробництва стволів для САУ AS-90 у Великій Британії. Міністерство оборони Польщі ретельно розглянуло всі пропозиції і зупинилося на стволі калібру 155 мм та 52 калібру завдовжки компанії Nexter System. Вперше САУ Krab з баштою від Nexter Systems представили на виставці Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego 2011 року [23].

З червня 2022 року підрозділи Сил оборони Держави активно використовують AHS Krab в російсько-українській війні для відбиття збройної агресії [15].

Головним вогневим засобом польської гаубиці є 155-мм гармата. Ствол оснащений двокамерним дульним гальмом, система заряджання – напівавтоматична. У башті розташовуються чотири члени екіпажу: командир і навідник – з правого боку, два заряджаючих – зліва. Максимальна скорострільність гармати становить 6 пострілів за хвилину. Доступна стрільба серіями снарядів – самохідка може випустити 3 снаряди за 10 секунд. При цьому практична скорострільність у бойових умовах, за яких екіпаж зможе ефективно працювати протягом тривалого часу, становить 2 постріли за хвилину. Кути горизонтального наведення – 360 градусів, кути вертикального наведення – від -3,5 до +70 градусів. Мінімальна дальність стрільби – 4,7 км, максимальна – 40 км [24].



Фото 1 – Внутрішній вигляд артилерійської частини CAU AHS Krab

Електронні системи AHS Krab [25]:

- система наземної навігації та топографічної прив'язки FiN 3110L + GPS + одометр;
- система управління вогнем Toraz (комп'ютер управління баштою, комп'ютер наведення на ціль і балістичний комп'ютер командира);
- система внутрішнього та зовнішнього зв'язку FONET (цифрова радіостанція діапазону УКХ типу RRC 9311AP та персональна радіостанція для персоналу);
- прилади денного та нічного спостереження водія та командира;
- система оповіщення та самозахисту Obra-3 SSP-1;
- приціл прямого наведення;
- балістична РЛС MVRS-700 SCD;

На цей час у ЗС України із 72 од. CAU поставлених в рамках МТД експлуатується близько 50 од. AHS Krab. Безповоротні втрати складають 23 од., потребують проведення ремонту 3 од. [26].

Ремонт та технічне обслуговування AHS Krab здійснюється силами та засобами ремонтних підрозділів військових частин з залученням фахівців арсеналів (баз) безпосереднього підпорядкування Командуванню Сил логістики Збройних Сил України, силами цивільних фахівців державних підприємств різних форм власності, а також заводом (ремонтним підприємством) у Варшаві.

Доречно доповнити, що у Варшаві ремонт проводиться у просторому ремонтному комплексі, оточеному занедбаними будівлями. Ремонт та повернення артилерії та важкої бронетехніки на лінію фронту проводиться із залученням місцевих техніків, які працюють цілодобово в три зміни. Персоналу, який залучений до ремонту артилерії, повинен пройти низку перевірок безпеки перед тим, як їх допустять на завод у цьому місці. Це пов'язано з можливими терактами країни агресора – рф. Крім ремонтних робіт у Польщі, механіки постійно спілкуються з ремонтниками та обслугою, що експлуатує в Україні під час виконання бойових завдань [27].



Фото 2 –САУ АНС Krab, що потребували проведення ремонту

Основні відмови та поломки, з якими стикнулись ремонтні підрозділи та розрахунки в ході експлуатації САУ АНС Krab:

- відмова складових спеціальної частини (автоматизованої системи наведення, GPS, обтюруючих кілець, клину затвору, механізму повторного взводу затвору, розрив каналу ствола).

- відмова агрегатів базового шасі (вихід з ладу блоку управління двигуном, передчасний вихід за ладу опорних катків та гусениць в наслідок особливості будови шасі).

Основні причини виходу з ладу зразків САУ АНС Krab можна розділити на два види:

- до об'єктивних причини можна віднести передачу зразків озброєння без проведення необхідного виду технічного обслуговування та заміни агрегатів, які відпрацювали свій ресурс або відмовили;

- відсутність повного комплексу технічної документації державною мовою;

- несвоєчасне забезпечення запасних частин та витратних матеріалів, на визначені зразки озброєння не дає можливості вчасно провести номерне технічне обслуговування та створює передумови до передчасного виходу зразка з ладу;

- проведення ремонту зразків під час застосування потребує залучення персоналу з ремонтного підприємства виробника Республіка Польща, що в свою чергу збільшує час на перебування озброєння в ремонті та в свою чергу зменшує бойовий потенціал підрозділу.

До суб'єктивних причини можна віднести низький рівень знань обслуги (розрахунку) порядку проведення щоденного технічного обслуговування;

- відсутність організації та контролю відповідними посадовими особами за заходами системи щоденного технічного обслуговування;

- чищення та змащування частин та механізмів гармати потребує використання спеціального інструменту, паливо-мастильних матеріалів та необхідного часу, що в бойовій обстановці обслугою не виконуються в повному обсязі.

Одним із нагальних питань на сьогоднішній день залишається вчасне постачання запасних частин та поповнення витрачених елементів комплектів ЗІП, що призводить до збільшення термінів проведення ремонту та технічного обслуговування САУ в ході виконання бойових завдань підрозділами.

## **Висновки**

Таким чином підводячи підсумок аналізу експлуатації визначеного класу артилерійських систем можна визначити основні чинники, що призводили до зниження бойової готовності артилерійських підрозділів та впливали на технічний стан озброєння в ході виконання завдань:

1. Слабкі знання особового складу відповідального за експлуатацію визначених артилерійських систем в питанні проведення технічного обслуговування.

2. Екстремальна (надважка) інтенсивність бойового використання визначеного озброєння.

3. Порушення процесу підтримки (забезпечення) запасними частинами через відсутність заводів виробника на території України.

4. Відсутність накопичення та утримання мінімально необхідного запасу інструменту, комплектуючих частин, які в ході експлуатації потребують заміни в ході номерних видів технічного обслуговування.

## **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## **Список використаних джерел**

1. Sampir, O., & Dachkovskiy, V. (2023). Analysis of the 155 mm howitzer M777 operation during its combat use by units of the Armed Force of Ukraine in the Russian-Ukraine war in 2022. *Social Development and Security*, 13(2), 31-40. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.4>
2. The Australian Army / M777 155mm lightweight towed howitzer. URL : <https://www.army.gov.au/ourwork/equipmentuniforms/equipment/artillery/m777-155mm-lightweight-towed-howitzer>
3. Army Recognition Official Media Partner – Online Show Daily News M777 155MM HOWITZER Lightweight Ultra Light Towed Howitzer – United States 11 DECEMBER 2022. URL: [https://www.armyrecognition.com/united\\_states\\_us\\_army\\_light\\_and\\_heavy\\_weapons\\_uk/m777\\_155mm\\_ultra\\_light\\_weight\\_field\\_howitzzer\\_technical\\_data.html](https://www.armyrecognition.com/united_states_us_army_light_and_heavy_weapons_uk/m777_155mm_ultra_light_weight_field_howitzzer_technical_data.html)
4. ArmyTechnology/ The leading site for news and procurement in the defence industry February 3 2020 M777 155mm Ultralightweight Field Howitzer. URL : <https://www.armytechnology.com/projects/ufh/>
5. Volodymyr, Dachkovsky, Igor, Kondratiuk, Andrii, Diadechko, Oleksandr, Sampir, Denis, Pavlov (2022). Cross-temporal analysis of the Russian Federation weapons and military equipment losses during the wars on the territory of other states over the last 30 years, *Social Development and Security*, Vol. 12 No. 3. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.3.3>
6. Thomas Gibbons-Neff and Natalia Yermak. Potent Weapons Reach Ukraine Faster Than the Know-How to Use Them / The New York Times Company June 6, 2022. URL: <https://www.nytimes.com/2022/06/06/world/europe/ukraine-advancedweaponstraining.html?searchResultPosition=4>
7. Sampir, O. (2021). Improvement of the method of determining opportunities for technical exploration of damaged samples of weapons during combat. *Social Development and Security*, 11(2), 141-151. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.14>
8. Andrew E. Kramer and Maria Varenikova. A Ukrainian gun crew fired a M777 howitzer toward Russian positions in the Donetsk region of Ukraine / The New York Times Company May 23,

2022. URL : <https://www.nytimes.com/2022/05/23/world/europe/us-ukrainehowitzers.html?searchResultPosition=2>
9. Oleksandr, Sampir (2021). Improved methods for assessing the system of weapons and military equipment recovery of a separate mechanized brigade, *Social Development and Security*, Vol. 11 No. 5. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.5.16>
10. ЗСУ стріляють із САУ CAESAR більше півроку, є проблеми з ремонтом та новими стволами. DEFENSE EXPRESS, 04 січня 2023. URL : [https://defence-ua.com/news/zsu\\_striljajut\\_iz\\_sau\\_caesar\\_bilshe\\_pivroku\\_je\\_problemi\\_z\\_remontom\\_ta\\_novimi\\_stvolami-10186.html](https://defence-ua.com/news/zsu_striljajut_iz_sau_caesar_bilshe_pivroku_je_problemi_z_remontom_ta_novimi_stvolami-10186.html)
11. У Мініборони розповіли про надважливу річ в експлуатації західної техніки: як організовано ремонт зброї від союзників. DEFENSE EXPRESS, 19 червня 2023. URL : [https://defence-ua.com/news/u\\_minoboroni\\_rozpovili\\_pro\\_nadvazhlivu\\_rich\\_v\\_eksploatatsiji\\_zahidnoji\\_tehniki\\_jak\\_organizovano\\_remont\\_zbroji\\_vid\\_sojuznikiv-11939.html](https://defence-ua.com/news/u_minoboroni_rozpovili_pro_nadvazhlivu_rich_v_eksploatatsiji_zahidnoji_tehniki_jak_organizovano_remont_zbroji_vid_sojuznikiv-11939.html)
12. “Укроборонпром” освоїв ремонт трофейних РСЗВ та ЗПК. Інтернет видання DEFENSE EXPRESS, 29 березня 2022. URL : [https://defence-ua.com/news/ukroboronprom\\_osvojiv\\_remont\\_trofejnih\\_rszv\\_ta\\_zrk-6686.html](https://defence-ua.com/news/ukroboronprom_osvojiv_remont_trofejnih_rszv_ta_zrk-6686.html)
13. Нові підводні камені у ремонті PzH 2000 для ЗСУ: довелося канібалізувати одну САУ, щоб відремонтувати інші. Інтернет видання DEFENSE EXPRESS, 18 листопада 2022. URL : [https://defence-ua.com/news/novi\\_pidvodni\\_kameni\\_u\\_remonti\\_pzh\\_2000\\_dlja\\_zsu\\_dovelosja\\_kanibalizuvati\\_odnu\\_sau\\_schob\\_vidremontuvati\\_inshi-9700.html](https://defence-ua.com/news/novi_pidvodni_kameni_u_remonti_pzh_2000_dlja_zsu_dovelosja_kanibalizuvati_odnu_sau_schob_vidremontuvati_inshi-9700.html)
14. Dachkovskiy, V. Sampir, O. Horbachova Y. (2020) Methodical approach to evaluation of economic efficiency of repairing the weapons and military equipment. *VUZF review*, Vol. 5, No 1, p. 22-30. <https://doi.org/10.38188/2534-9228.20.1.03>
15. Answering The Call: Heavy Weaponry Supplied To Ukraine. Joost Oliemans and Stijn Mitzer / URL : <https://www.oryxspioenkop.com/2022/04/answering-call-heavy-weaponry-supplied.html?m=1>
16. Сергій Воронков. PzH 2000: про особливості німецької самохідної гаубиці. Озброєння та техніка. Інтернет видання АрміяInform 10 червня 2022 URL : <https://armyinform.com.ua/2022/06/10/pzh-2000-pro-osoblyvosti-nimeczkoyi-samohidnovyi-gaubyczi/>
17. Німецька Panzerhaubitze 2000: головне про танкову гаубицю для української армії URL : <https://www.bbc.com/ukrainian/news-61351208>
18. Українські військові опановують 155-мм САУ PzH-2000 / Інтернет-видання ГО «Український мілітарний центр», 11 травня, 2022. URL : <https://mil.in.ua/uk/news/ukrayinski-vijskovi-opanovuyut-155-mm-sau-pzh-2000/>
19. Німецькі САУ PzH 2000 вже в Україні та готові нищити армію РФ: залізний аргумент у контрбатареїнній боротьбі у руках ЗСУ / Інтернет-видання DEFENSE EXPRESS 21 червня 2022. URL : [https://defence-ua.com/weapon\\_and\\_tech/nimetski\\_sau\\_pzh\\_2000\\_vzhe\\_v\\_ukrajini\\_ta\\_gotovi\\_nischiti\\_armiju\\_rf\\_zaliznij\\_argument\\_u\\_kontrbatarejnij\\_borotbi\\_u\\_rukah\\_zsu-7875.html](https://defence-ua.com/weapon_and_tech/nimetski_sau_pzh_2000_vzhe_v_ukrajini_ta_gotovi_nischiti_armiju_rf_zaliznij_argument_u_kontrbatarejnij_borotbi_u_rukah_zsu-7875.html)
20. Liste der militärischen Unterstützungsleistungen / «Presse und Informationsamt der Bundesregierung», 16 Januar 2024 URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/krieg-in-der-ukraine/lieferungen-ukraine-2054514>
21. Михайло Жирохов. Де живе “Бог війни”: як західна артилерія допомогла ЗСУ // Інтернет-видання «Апостроф», 2 липня 2023. URL : <https://apostrophe.ua/ua/article/society/2023-07-02/gde-jivet-bog-voynyi-kak-zapadnaya-artilleriya-pomogla-vsu/52873>

22. Що не так з німецькими САУ PzH 2000: постійні поломки, малий ресурс чи перше реальне використання / Інтернет-видання DEFENSE EXPRESS 14 серпня 2022, URL: [https://defence-ua.com/weapon\\_and\\_tech/scho\\_ne\\_tak\\_z\\_nimetskimi\\_sau\\_pzh\\_2000\\_postijni\\_polomki\\_malij\\_resurs\\_chi\\_pershe\\_realne\\_vikoristannja-8544.html](https://defence-ua.com/weapon_and_tech/scho_ne_tak_z_nimetskimi_sau_pzh_2000_postijni_polomki_malij_resurs_chi_pershe_realne_vikoristannja-8544.html)
23. Тетяна Мележик. САУ АHS Krab: основні характеристики польської самохідної артилерійської установки / Інтернет-видання ТСН, 30 травня 2022, URL: <https://tsn.ua/ato/sau-ahs-krab-osnovni-harakteristiki-polskoyi-samohidnoyi-artileriyskoyi-ustanovki-2074510.html>
24. «Краби» на передовій: як українська армія застосовує на Донбасі польські САУ, 26 серпня 2022. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/polski-kraby-na-peredoviy-reportazh/32006049.html>
25. 155 mm samobieżna haubica na podwoziu gaśienicowym. URL: <https://www.hsw.pl/wp-content/uploads/2021/08/krab.pdf>
26. Jakub Janovsky, naalsio26, Aloha, Dan, Kemal, and Alexander Black. Attack On Europe: Documenting Ukrainian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine, URL: <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-ukrainian.html>
27. Karolina Jeznach and Joe Parkinson Follow. The Wall Street Journal, Jan. 28, 2023 URL: [https://www.wsj.com/articles/the-covert-polish-repair-shop-patching-up-ukrainian-arms-11674920742?mod=world\\_major\\_pos7](https://www.wsj.com/articles/the-covert-polish-repair-shop-patching-up-ukrainian-arms-11674920742?mod=world_major_pos7)

## References

1. Sampir, O., & Dachkovskiy, V. (2023). Analysis of the 155 mm howitzer M777 operation during its combat use by units of the Armed Force of Ukraine in the Russian-Ukraine war in 2022. *Social Development and Security*, 13(2), 31-40. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.4>
2. The Australian Army / M777 155mm lightweight towed howitzer. Available from: <https://www.army.gov.au/ourwork/equipmentuniforms/equipment/artillery/m777-155mm-lightweight-towed-howitzer>
3. Army Recognition Official Media Partner – Online Show Daily News M777 155MM HOWITZER Lightweight Ultra Light Towed Howitzer – United States 11 DECEMBER 2022. Available from: [https://www.armyrecognition.com/united\\_states\\_us\\_army\\_light\\_and\\_heavy\\_weapons\\_uk/m777\\_155mm\\_ultra\\_light\\_weight\\_field\\_howitzzer\\_technical\\_data.html](https://www.armyrecognition.com/united_states_us_army_light_and_heavy_weapons_uk/m777_155mm_ultra_light_weight_field_howitzzer_technical_data.html)
4. ArmyTechnology/ The leading site for news and procurement in the defence industry February 3 2020 M777 155mm Ultralightweight Field Howitzer. Available from: <https://www.armytechnology.com/projects/ufh/>
5. Volodymyr, Dachkovsky, Igor, Kondratiuk, Andrii, Diadechko, Oleksandr, Sampir, Denis, Pavlov (2022). Cross-temporal analysis of the Russian Federation weapons and military equipment losses during the wars on the territory of other states over the last 30 years. *Social Development and Security*, Vol. 12 No. 3. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.3.3>
6. Thomas Gibbons-Neff and Natalia Yermak. Potent Weapons Reach Ukraine Faster Than the Know-How to Use Them / The New York Times Company June 6, 2022. Available from: <https://www.nytimes.com/2022/06/06/world/europe/ukraine-advancedweaponstraining.html?searchResultPosition=4>
7. Sampir, O. (2021). Improvement of the method of determining opportunities for technical exploration of damaged samples of weapons during combat. *Social Development and Security*, 11(2), 141-151. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.14>
8. Andrew E. Kramer and Maria Varenikova. A Ukrainian gun crew fired a M777 howitzer toward Russian positions in the Donetsk region of Ukraine / The New York Times Company May 23,

2022. Available from : <https://www.nytimes.com/2022/05/23/world/europe/us-ukrainehowitzers.html?searchResultPosition=2>
9. Oleksandr, Sampir (2021). Improved methods for assessing the system of weapons and military equipment recovery of a separate mechanized brigade. *Social Development and Security*, Vol. 11 No. 5. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.5.16>
10. The Armed Forces of Ukraine have been firing CAESAR self-propelled guns for more than six months, there are problems with repairs and new barrels. DEFENSE EXPRESS, January 4, 2023. Available from : [https://defence-ua.com/news/zsu\\_strilijaut\\_iz\\_sau\\_caesar\\_bilshe\\_pivroku\\_je\\_problemi\\_z\\_remontom\\_ta\\_novi\\_mi\\_stvolami-10186.html](https://defence-ua.com/news/zsu_strilijaut_iz_sau_caesar_bilshe_pivroku_je_problemi_z_remontom_ta_novi_mi_stvolami-10186.html)
11. The Ministry of Defense talked about an extremely important thing in the operation of Western equipment: how the repair of weapons from the allies is organized. DEFENSE EXPRESS, June 19, 2023 Available from : [https://defence-ua.com/news/u\\_minoboroni\\_rozpovili\\_pro\\_nadvazhlivu\\_rich\\_v\\_ekspluatatsiji\\_zahidnoji\\_t\\_ehniki\\_jak\\_organizovano\\_remont\\_zbroji\\_vid\\_sojuznikov-11939.html](https://defence-ua.com/news/u_minoboroni_rozpovili_pro_nadvazhlivu_rich_v_ekspluatatsiji_zahidnoji_t_ehniki_jak_organizovano_remont_zbroji_vid_sojuznikov-11939.html)
12. "Ukroboronprom" has mastered the repair of trophy MLRS and air defense systems. DEFENSE EXPRESS online edition, March 29, 2022 Available from : [https://defence-ua.com/news/ukroboronprom\\_osvojiv\\_remont\\_trofejnih\\_rszv\\_ta\\_zrk-6686.html](https://defence-ua.com/news/ukroboronprom_osvojiv_remont_trofejnih_rszv_ta_zrk-6686.html)
13. New pitfalls in repairing PzH 2000 for the Armed Forces: had to cannibalize one self-propelled gun to repair others. DEFENSE EXPRESS online edition, November 18, 2022. Available from : [https://defence-ua.com/news/novi\\_pidvodni\\_kameni\\_u\\_remonti\\_pzh\\_2000\\_dlja\\_zsu\\_dovelosja\\_kanibalizu\\_vati\\_odnu\\_sau\\_schob\\_vidremontuvati\\_inshi-9700.html](https://defence-ua.com/news/novi_pidvodni_kameni_u_remonti_pzh_2000_dlja_zsu_dovelosja_kanibalizu_vati_odnu_sau_schob_vidremontuvati_inshi-9700.html)
14. Dachkovskiy, V. Sampir, O. Horbachova Y. (2020). Methodical approach to evaluation of economic efficiency of repairing the weapons and military equipment. *VUZF review*, Vol. 5, No 1, p. 22-30. <https://doi.org/10.38188/2534-9228.20.1.03>
15. Answering The Call: Heavy Weaponry Supplied To Ukraine. Joost Oliemans and Stijn Mitzer / Available from : <https://www.oryxspioenkop.com/2022/04/answering-call-heavy-weaponry-supplied.html?m=1>
16. Serhiy Voronkov PzH 2000: about the features of the German self-propelled howitzer. Weapons and equipment. Internet publication ArmyInform June 10, 2022 Available from : <https://armyinform.com.ua/2022/06/10/pzh-2000-pro-osoblyvosti-nimeczkovi-samohidnovi-gaubyczi/>
17. German Panzerhaubitze 2000: the main thing about the tank howitzer for the Ukrainian army Available from : <https://www.bbc.com/ukrainian/news-61351208>
18. The Ukrainian military masters the 155-mm self-propelled gun PzH-2000 / Internet edition "Ukrainian Military Center", May 11, 2022. Available from : <https://mil.in.ua/uk/news/ukrayinski-vijskovi-opanovuyut-155-mm-sau-pzh-2000/>
19. The German PzH 2000 self-propelled guns are already in Ukraine and ready to destroy the Russian army: an iron argument in the counter-battery fight in the hands of the Armed Forces of Ukraine / DEFENSE EXPRESS Internet edition June 21, 2022. Available from : [https://defence-ua.com/weapon\\_and\\_tech/nimetski\\_sau\\_pzh\\_2000\\_vzhe\\_v\\_ukrajini\\_ta\\_gotovi\\_nischiti\\_armiju\\_rf\\_zaliznij\\_argument\\_u\\_kontrbatarejnij\\_borotbi\\_u\\_rukah\\_zsu-7875.html](https://defence-ua.com/weapon_and_tech/nimetski_sau_pzh_2000_vzhe_v_ukrajini_ta_gotovi_nischiti_armiju_rf_zaliznij_argument_u_kontrbatarejnij_borotbi_u_rukah_zsu-7875.html)
20. Liste der militärischen Unterstützungsleistungen / «Presse und Informationsamt der Bundesregierung», 16 Januar 2024 Available from : <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/krieg-in-der-ukraine/lieferungen-ukraine-2054514>
21. Mykhailo Zhirokhov / Where the "God of War" Lives: How Western Artillery Helped the Armed Forces // "Apostrophe" Internet publication, July 2, 2023. Available from :

<https://apostrophe.ua/ua/article/society/2023-07-02/gde-jivet-bog-voynyi-kak-zapadnaya-artilleriya-pomogla-vsu/52873>

22. What's wrong with the German self-propelled guns PzH 2000: constant breakdowns, a small resource or the first real use / DEFENSE EXPRESS Internet edition August 14, 2022, Available from : [https://defence-ua.com/weapon and tech/scho ne tak z nimetskimi sau pzh 2000 postijni polomki malij resurs chi pershe realne vikoristannia-8544.html](https://defence-ua.com/weapon%20and%20tech/scho%20ne%20tak%20z%20nimetskimi%20sau%20pzh%202000%20postijni%20polomki%20malij%20resurs%20chi%20pershe%20realne%20vikoristannia-8544.html)
23. Tetyana Melezhik. AHS Krab self-propelled guns: the main characteristics of the Polish self-propelled artillery installation / Internet edition of TSN, May 30, 2022. Available from : <https://tsn.ua/ato/sau-ahs-krab-osnovni-harakteristiki-polskoyi-samohidnoyi-artileriyiskoyi-ustanovki-2074510.html>
24. "Crabs" on the front line: how the Ukrainian army uses Polish self-propelled guns in Donbas, August 26, 2022. Available from : <https://www.radiosvoboda.org/a/polski-kraby-na-peredoviy-reportazh/32006049.html>
25. 155 mm samobiežna haubica na podwoziu gąsienicowym. Available from : <https://www.hsw.pl/wp-content/uploads/2021/08/krab.pdf>
26. Jakub Janovsky, naalsio26, Aloha, Dan, Kemal, and Alexander Black. Attack On Europe: Documenting Ukrainian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine, Available from : <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-ukrainian.html>
27. Karolina Jeznach and Joe Parkinson Follow. The Wall Street Journal, Jan. 28, 2023. Available from : [https://www.wsj.com/articles/the-covert-polish-repair-shop-patching-up-ukrainian-arms-11674920742?mod=world major pos7](https://www.wsj.com/articles/the-covert-polish-repair-shop-patching-up-ukrainian-arms-11674920742?mod=world%20major%20pos7)

# Зміст та концептуальні засади кадрового менеджменту в Збройних Силах України

## Content and conceptual principles of personnel management in the Armed Forces of Ukraine

### Сергій Попов

**Corresponding author:** доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри організації розвідувально-інформаційної роботи та бойового застосування технічних засобів розвідки, e-mail: [popov.sa@ukr.net](mailto:popov.sa@ukr.net), ORCID: 0000-0002-0729-9581

### Надія Мельник

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, e-mail: [nadinmelnik@944gmail.com](mailto:nadinmelnik@944gmail.com), ORCID: 0009-0004-2175-3930

### Олександр Розмазнін

кандидат психологічних наук, доцент кафедри військового лідерства, e-mail: [shuter82@gmail.com](mailto:shuter82@gmail.com), ORCID: 0009-0004-2764-2895

### Анатолій Єфіменко

кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри управління повсякденною діяльністю військ, e-mail: [od\\_va\\_kaf\\_UPDP@ukr.net](mailto:od_va_kaf_UPDP@ukr.net), ORCID: 0000-0003-1582-2675

### Sergey Popov

**Corresponding author:** Dr. Sci. in Public Administration, PhD in Engineering, Professor, Professor at the Department of Organization of Intelligence and Information Work and Combat Use of Technical Reconnaissance Means, e-mail: [popov.sa@ukr.net](mailto:popov.sa@ukr.net), ORCID: 0000-0002-0729-9581

### Nadiia Melnyk

PhD in Economics, Associate Professor Associate Professor at the Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines, e-mail: [nadinmelnik@944gmail.com](mailto:nadinmelnik@944gmail.com), ORCID: 0009-0004-2175-3930

### Oleksandr Rozmaznin

PhD in Psychology, Associate Professor at the Department of Military Leadership, e-mail: [shuter82@gmail.com](mailto:shuter82@gmail.com), ORCID: 0009-0004-2764-2895

### Anatoly Iefimenko

PhD in Military Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Management of Daily Activities of the Troops, e-mail: [od\\_va\\_kaf\\_UPDP@ukr.net](mailto:od_va_kaf_UPDP@ukr.net), ORCID: 0000-0003-1582-2675

Військова академія м. Одеса, Україна

Military Academy, Odesa, Ukraine

Received: February 10, 2024 | Revised: February 25, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.11

**Мета роботи:** обґрунтування теоретичних та методологічних положень порядку управління персоналом Збройних Сил та його принципів, формалізація основних складових кадрового менеджменту як складників системи керування.

**Метод дослідження:** синтез, аналіз.

**Результати дослідження:** перераховані основні концептуальні завдання здійснення кадрової політики в Збройних Силах України, сформульовані основні принципи здійснення кадрової політики в ЗСУ, визначені задачі та направлення діяльності кадрової політики.

**Цінність дослідження:** Ця робота стане в нагоді фахівцям у галузі оборони, політикам, аналітикам та дослідникам, зацікавленим у розвитку військових кадрових стратегій.

**Тип статті:** теоретична.

**Purpose:** justification of the theoretical and methodological provisions of the personnel management system of the Armed Forces and its principles, formalization of the main components of personnel management as elements of the management system.

**Method:** synthesis and analysis.

**Findings:** In this article, the main conceptual issues related to the implementation of personnel policy in the Armed Forces of Ukraine are revised, the basic principles of the current personnel policy in the Armed Forces of Ukraine are defined, the tasks and directions of personnel activity are formulated ITICS.

**Value:** This work will be useful to defense professionals, policymakers, analysts, and researchers interested in the development of military personnel strategies.

**Papertype:** theoretical.

**Ключові слова:** кадрова політика, принципи формування кадрового складу Збройних Сил України, підготовка кадрів, управління персоналом, кадровий потенціал Збройних Сил України.

**Key words:** personnel policy, principles of forming the personnel warehouse of the Armed Forces of Ukraine, personnel training, personnel management, personnel potential of the Armed Forces of Ukraine.

## Вступ

Перехід до ринкових відносин, пріоритетність питань продуктивності праці та забезпечення його конкурентоздатності актуалізує значимість творчих відносин до праці та високого професіоналізму, які стають ключовими факторами розвитку позитивних процесів влюбій сфері суспільного життя. В масштабах держави це означає ефективне управління його органами, в тому числі і Збройними Силами України.

Разом з цим ефективне управління персоналом ЗСУ на пряму залежить від того, яке стратегічне бачення поліпшення військової кадрової політики буде у сфері оборони, як під час

дії воєнного стану, так і у мирний час. Саме цей алгоритм, який є свого роду концептуальною інструкцією для ЗСУ і складає суть концепції військової кадрової політики України.

### **Теоретичні основи дослідження**

**1 Актуальність теми дослідження.** Найактуальнішим постає питання про напрями розвитку та ефективного застосування кадрового потенціалу, пов'язані зі статусом організацій у кадрових процесах. Методологічною основою цього процесу є правильне управління державними кадрами та установами в усіх країнах. Менеджмент як системна наука про проблеми управління сформувався на початку 20 ст. і розвивається протягом останніх десятиліть у США і Західній Європі. Характерною рисою вивчення менеджменту є те, що увага зосереджена не на пошуку правильних відповідей, а на розвитку здатності вирішувати проблеми.

Концептуальні основи управління були предметом досліджень як зарубіжних, так і вітчизняних авторів: М. Мескона, М. Альберта, Ф. Хедоурі, С. Робінса, М. Армстронга, Г. Десслера, Д. Каррісона, Р. Н. Гончарук, Н. Грицяк, С. Дубенко, В. Князева, О. Крушельницької, В. Лугового, та ін., приділені для вивчення та вдосконалення елементів УП та кадрового менеджменту.

Більше зарубіжних ідей виклала управлінська школа управлінських наук, засновниками якої були П. Друкер, Ф. Тейлор, А. Файоль, які сформулювали 14 принципів адміністративного управління, що не втратили своєї актуальності й досі. Його дослідження стали науковою основою для розподілу праці у виробничій системі та створення організаційних структур управління. Так, якщо А. Файоль досліджував функціональний аспект менеджменту, то М. Вебер розвинув його інституційний аспект.

П. Друкер, спираючись на менеджмент як наукову дисципліну та знання про життя прогресивних американських компаній, дійшов висновку, що успіх останніх пов'язаний із застосуванням не менш ефективних методів управління бізнесом. У країнах, які переживають економічну кризу, велике практичне значення має оволодіння соціальними функціями менеджменту, які П. Друкер охарактеризував як творчість в економічному та соціальному розвитку. Розвиток – це питання людської енергії, а не економічного багатства, і тут важлива роль відводиться інформації, яку люди бажають отримати.

М. Віннер, засновник кібернетики, стверджував, що цей вид управління інтегрований в інформацію, але не зміг пояснити, що таке управління. Завдання менеджменту – генерувати людську енергію і направляти її в потрібне русло. Уміння ставити та реалізовувати цілі визначив Ф. Тейлор, засновник наукового менеджменту. Це майстерність чітко визначати, що варто зробити і як вчинити це якнайкращим і самим дешевим способом. У наукових розробках таких дослідників, як С. Шекшні, А. Блінов, О. Василевська, Л. Гітельман, О. Кібанов, С. Самігін, М. Зайналабідов, З. Макієва, Д. Обухова, О. Солдатова та ін., у відомий спосіб розкрито компоненти УП.

Праці вітчизняних учених: К. Ващенко, Ю.В. Ковбасюк, В. Мартиненко, Д. Карамишева, В. Андрієнко, В. Андрушка присвячені дослідженню питань розвитку структури управління персоналом та окремих аспектів персоналу. Обґрунтування методів удосконалення механізмів державного регулювання дипломатії та кадрової політики, В. Луговий, Н. Нижник, В. Олуйка, В. Колпакова, О. Крушельницька, В. Сороко та ін.

Серед військових вчених, які досліджували проблему забезпечення національної та воєнної безпеки в Україні в аспекті кадрової військової політики: В. Богданович, І. Романченко, Ю. Гусак, В. Артюх, О. Сівак, В. Романов, О. Семенченко, О. Косевцов та ін. Проте невирішена раніше частина проблеми характеризується постійним удосконаленням та оновленням через питання, що виникають на національному рівні, особливо у військовій сфері. Залишається практичне вживання новітніх форм керування [1, 2].

З новоприйнятою концепцією військової кадрової політики, практики і вчені звернули увагу на напрями розвитку системного управління людським ресурсом в оборонній сфері, що зосереджено на людиноцентричному підході, гендерній рівності, професійній контрактній основі. Аналіз викликів щодо управління особовим складом було висвітлено у статтях вітчизняних вчених [4, 7, 10, 11].

**2 Статус дослідження.** У контексті процесу військового реформування проблема практичного застосування сучасних форм управління персоналом, тобто кадрового менеджменту, розвивається багато в чому паралельно зі світовою цивілізацією, основою якої є люди. Особливо важлива загальна система управління. У класичному вигляді мета менеджменту людських ресурсів полягає в задоволенні потреб організації в кваліфікованих кадрах і їх ефективному використанні беручи до відома можливостей самореалізації кожного в організації. Застосування методів, способів і принципів управління персоналом забезпечує укомплектування Збройних Сил фахівцями, які постійно підвищують свою кваліфікацію, спеціалістами за рівнем підготовки особового складу, а не за дислокацією. У цій моделі управління людські ресурси розглядаються як джерело невикористаних резервів і дозволяють більш раціонально планувати, організовувати та здійснювати прийняття рішень.

### ***Постановка проблеми***

Труднощі визначення більшості досліджуваних проблем управління військовою безпекою полягають у слабкій ідентифікації зв'язків між елементами складної системи, представленої міжвідомчими державно-управлінськими взаємовідносинами, та значних труднощах формалізації процесів, що відбуваються в усіх сферах держави. Зазначені обставини зумовлюють доцільність системного дослідження питань управління військовою безпекою країни як найважливішої складової національної безпеки.

Отже, основними цілями національної безпеки є усунення реальних зовнішніх і внутрішніх небезпек у воєнній сфері та успішні умови захисту інтересів країни. Досягнення цієї мети здійснюється шляхом рівноправних порад державної кадрової політики та національного персоналу відповідно до отриманих доктрин, ідей та методів для створення відповідних умов і можливостей і безпосередньо залежить від системи управління національною безпекою, кадровою складовою частиною якої є персонал та військова кадрова політика як кадровий менеджмент на державному рівні у військовій сфері.

Ми розглядаємо менеджмент як науку, що включає теорію менеджменту, досліджує закономірності процесів і явищ у сфері виробництва, а управлінську майстерність визначаємо як уміння правильно застосовувати конкретні умови, особливості поведінки, теоретичні знання та передовий досвід.

Метою статті є аргументування теоретико-методологічних положень системи управління військовим персоналом та її принципів, формулювання основних складових УП та кадрової політики, як складових елементів управління. Розкриваємо основний зміст новоприйнятої концепції військової кадрової політики.

### ***Результати***

Що ж таке кадрова політика? Категоріальний апарат щодо визначення наукової літературі поняття кадрової політики трактується по різному. Не вдаючись у полеміку з цього питання автори притримуються точки зору тих досліджень, які підходять до окреслення кадрової політики розвитком виявлення її співвідношення з політикою взагалі як явища родового та видового порядку.

Кадрова політика в Збройних Силах України – це комплекс принципів, ідей, норм, а також рішень та дій керівних органів, направлених на ефективне використання кадрових ресурсів і зростання кадрового потенціалу.

Кадрова політика ЗС України є складовою частини всієї управлінської діяльності Міністерства Оборони, віддзеркалюючи її зміст в процесі з особовим складом ЗСУ.

Кадрова політика дозволяє об'єднати та узгодити різні управлінські дії при здійсненні нормативного регулювання у військовій сфері. Її роль особливо збільшується в умовах, що склалися, укріплення державності, розвитку ринкових відносин, суспільних перетворень, ускладнення завдань, які вирішуються на рівні Збройних Сил України [3].

Кадрова політика в ЗСУ здійснюється в цілях формування професійного складу кадрів, збереження, укріплення, розвитку раціонального та ефективного застосування кадрового потенціалу Збройних сил України на користь службової діяльності.

Основні концептуальні задачі з застосування кадрової політики ЗСУ складаються з наступного:

- формування професійного складу кадрів, збереження, відтворення, укріплення, розвиток, раціональне та результативне застосування кадрового потенціалу Збройних Сил України в інтересах службової діяльності;
- поліпшення якості кадрового потенціалу ЗСУ як одного з найважливіших ресурсів інтенсифікації службової діяльності, приведення її в належний стан з вимогами інноваційного соціально-орієнтованого розвитку України;
- виховання і всебічний розвиток особистості особового складу ЗСУ як громадян України, захисників життя, здоров'я, прав та свобод громадян, інтересів суспільства та патріотів своєї Вітчизни на основі професійно-моральних ідеалів, моральних цінностей служби та норм професійної етики;
- формування професійної культури ЗСУ на базі осмислення досвіду службової діяльності на благо Української держави, історичної слави, службових та бойових традицій попередніх поколінь захисників Вітчизни;
- забезпечення сприятливого соціального самопочуття особового складу та військовослужбовців на основі створення прийнятних соціально-побутових умов здійснення службової діяльності, найбільш повного задоволення соціальних потреб та збереження кадрового потенціалу військових структур;
- формування системи профілактики та попередження корупційних та інших незаконних дій серед особового складу, спрямованою на закріплення службової дисципліни та законності в службових колективах, викорінення причин та умов, що породжують правопорушення та надзвичайні події у військових структурах.

Реалізація поставлених задач повинна забезпечити оптимальний баланс і підтримка кількісного та якісного складу кадрів Збройних Сил України, покращення кадрових ресурсів відповідно з потребами відомства, потребами законодавства та положенням на ринку праці.

Основними принципами здійснення кадрової політики військових структур у відповідності Концепції кадрової політики Збройних Сил є [6]:

- принцип єдності науково-методичних та організаційних підходів до розробки та здійснення кадрової політики у всіх ланках організаційно-штатної структури ЗСУ;
- принцип інноваційності, який складається з розробки та впровадженні прогресивних наукових технологій розвитку та застосування людських ресурсів, постійному удосконаленні форм та методів організаційно-практичній діяльності у сфері роботи з кадрами;
- принцип професіоналізації управління, заснований на необхідності підвищення організаційного статусу та рівня професійної компетенції спеціалістів по функціонуванню з особовим складом;

- принцип практичної направленості, який означає підпорядкованість кадрової політики цілям, задачам та інтересам службової діяльності військових структур України;
- принцип гуманізму, який заснований на поєднанні методів соціальної та професійної мобілізації конкретної фізичної особи з її суспільними, культурними потребами та інтересами, відновленні та гармонізації методів морального та матеріального заохочення до діяльності.

Досвід професійної діяльності дозволив нам розширити вказаний перелік і доповнити його наступними принципами:

- відкритість, безперервність та доступність системи професійної підготовки кадрів;
- поєднання єдиноначальності та колегіальності прийняття кадрових рішень на всіх рівнях управління та послідовності в їх реалізації;
- соціальна справедливість при прийнятті кадрових рішень;
- орієнтація на рішення основних стратегічних цілей;
- гнучке реагування на зміни умов діяльності у військових структурах в умовах які динамічно розвиваються соціально-економічних процесів у державі;
- поєднання приймальності, опори на досвід ветеранів ЗСУ з періодичністю поновлення кадрів;
- створення умов для ефективної роботи кадрів ЗСУ;
- системний комплексний та диференційований підхід щодо рішення кадрових питань;
- безпосередня участь посадових осіб керівного складу Збройних Сил у реалізації кадрової політики у військових структурах;
- забезпечення постійної оцінки зусиль особового складу ЗС України на основі моніторингу функцій та вдосконалення критеріїв такої оцінки;
- призначення на керівні посади співробітників з урахуванням їх заслуг у професійній службовій діяльності, ділових якостей та вдосконалення професійної майстерності з пріоритетом стажу служби у військових структурах;
- орієнтація задоволення потреб ЗСУ за новими напрямками чи обсягами роботи шляхом перерозподілу кадрових ресурсів військових структур, у тому числі шляхом ротації кадрів, перепідготовки особового складу, поєднання функцій та підвищення відповідальності військових;
- спрямованість мотивації на ключовий склад кадрових ресурсів ЗСУ – безпосередньо здійснює основні напрями державної політики у сфері військової діяльності, а також стимулювання ініціативних та творчих військовослужбовців;
- підтримка збалансованої системи матеріального та морального стимулювання кадрів, орієнтування системи стимулювання як на гідну оплату праці, так і на нові можливості посадового та професійного зростання;
- оптимальне поєднання досвідчених та молодих кадрів ЗСУ, наступність керівного складу, планомірна змінність кадрів;
- невідкладність, оперативність та гласність у прийнятті рішень про заохочення та стягнення;
- формування багаторівневої системи кадрового резерву ЗСУ, що дозволяє з найбільшою ефективністю вирішувати питання комплектування керівних посад;
- персональна відповідальність керівників, які мають право на роль військовослужбовців на відповідні посади керівного складу, за висування військових до резерву кадрів та його підготовку та ін.

У сфері військової діяльності виділяється в окрему групу принципи формування кадрового складу, до яких належать:

- 1) обов'язковий професійний відбір при рівному доступі громадян до служби в ЗСУ;
- 2) покращення кваліфікованих знань та навичок особового складу військових структур;

3) призначення працівників військових формувань на посади з урахуванням рівня їхньої професійної підготовки, заслуг у службовій діяльності, особистих та ділових якостей;

4) навчання та дотримання послідовності проходження служби в ЗСУ та привласнення спеціальних звань.

Головна мета кадрової політики Збройних Сил зводиться до зростання системи управління кадровим потенціалом ЗСУ, заснованої на раціональному плануванні підготовки та добору кадрів, використанні сучасних організаційно-правових, інформаційних, соціальних та освітніх технологій, а також на ефективності ресурсного забезпечення розвитку людського капіталу в системі військових формувань та мотиваційних механізмів, що дозволяють забезпечити Міністерство кадрами, здатними на високому професійному рівні вирішувати завдання підвищення рівня захищеності інститутів суспільства та держави [5].

Завдання та напрямки діяльності, кадрової політики [11].

1. Опрацювання різних програм розвитку кадрів ЗСУ на основі та на виконання чинної Концепції кадрової політики у військових структурах.

2. Уточнення стану про устрій підрозділів системи ЗСУ з питань кадрового забезпечення, які мають здійснювати планування потреби у кадрах, залучення, відбір, оцінку та розстановку кадрів, забезпечувати відповідність системи професійної підготовки до потреб військових формувань.

3. Здійснення комплексу напрямів щодо поліпшення нормативно-правового забезпечення кадрової політики ЗСУ у сучасних умовах, а саме:

- розробка законодавства про конкурсний відбір у системі ЗСУ, із встановленням порядку, умов і термінів проведення конкурсу, зокрема, із розміщенням інформації в інформаційно-телекомунікаційних мережах;

- удосконалення законодавства, що регламентує порядок проходження служби у військових структурах на контрактній основі, порядок проходження випробування під час вступу на службу до ЗСУ, при переміщенні по службі або про змінні істотних умов договору;

- вдосконалення законодавства, що регламентує порядок формування ефективної багаторівневої системи кадрових резервів для заміщення керівних посад в ЗСУ - від кадрового резерву для заміщення посад вищого керівного складу до кадрових резервів ЗСУ, його територіальних органів, підрозділів – для заміщення посад старшого, середнього та молодшого начальницького складу;

- формування законодавства, що регламентує порядок ведення системи централізованого обліку та обробки персональних даних персоналу Збройних Сил, ведення його особової справи, а також централізованого обліку та обробки персональних даних громадянина, що надходить на службу до військових структур, а також порядок отримання, зберігання, обробки, використання, передачі та захисту особистих даних;

- утворення законодавства, що регламентує порядок ведення реєстру особового складу Збройних Сил;

- розвиток законодавства, що регламентує порядок недопуску та попередження конфлікту інтересів, а також порядок розгляду службової суперечки та створення ефективного правового механізму протидії корупції в ЗСУ;

- зростання законодавства, що регламентує основи правового статусу кадрів ЗСУ з метою приведення його у відповідність до нових стандартів та вимог українського законодавства про державну службу;

- відпрацювання законодавства, що регламентує порядок ротації керівних кадрів ЗСУ після закінчення встановленого законодавством терміну перебування на посаді;

- покращення законодавства, що регламентує умови службового та професійного зростання людських ресурсів Збройних Сил з урахуванням виконаних ними обсягів, якості та результатів роботи;

- поліпшення законодавства про військову службу в ЗСУ на основі єдності режиму державної служби і принципів її побудови та функціонування, а також за допомогою співвідносності спеціальних звань, військових звань, чинів та дипломатичних рангів;

- розробка законодавства, що регламентує порядок проведення перевірок знання працівниками військових структур Конституції України, законодавчих та інших нормативних і правових актів, що регулюють сферу військової діяльності, умінь та навичок застосування зазначених знань у військовій службі в Збройних Силах (органи військового управління різного рівня, підрозділи);

- внесення до законодавства, що регламентує особливості режиму службового часу особового складу ЗСУ;

- опрацювання законодавства, що регламентує порядок задоволення персоналу Збройних Сил грошовим забезпеченням з урахуванням встановленим державою нових стандартів соціально-правового захисту кадрів ЗСУ;

- розвиток законодавства, що регламентує організаційно-правові питання структурної побудови та штатної чисельності територіальних підрозділів ЗСУ у світлі нових вимог законодавства щодо покращення результативності роботи відомства, а також вироблення нових наукових підходів до визначення нормативної чисельності підрозділів системи ЗСУ;

- створення законодавства, що регламентує порядок розробки та використання науково-обґрунтованих методик розрахунку граничної нормативної чисельності у ЗСУ.

4. Здійснення дій щодо поліпшення результатів комплектування та застосування кадрового потенціалу Збройних Сил України у сучасних умовах [4]:

- формування у військових структурах системи конкурсного відбору, що базується на об'єктивній та комплексній оцінці кандидатів на військову службу, яка враховує кваліфікаційні вимоги до типових посад у військових формуваннях (рівень професійної освіти, стаж служби у військових структурах чи стаж (досвід) роботи зі спеціальності, професійні знання, навички, стан здоров'я, рівень фізичної та спеціальної підготовки, необхідні для виконання обов'язків із заміщуваної посади), а також науково-обґрунтовані та нормативно-встановлені методики вивчення професійних та особистісних якостей кандидатів на службу;

- формування системи багаторівневої професійної орієнтації дітей та молоді для залучення на службу до Збройних Сил широким застосуванням методів пропаганди та реклами у ЗМІ та мережі Інтернет з опорою на позитивний образ військовослужбовців;

- підвищення ефективності відбору кандидатів на службу до військових формувань, результат використання принципу "єдиного вікна" у мережі відомчих рекрутингових центрів, спрямоване скорочення часу на проведення попередніх правил, які пов'язані встановленням та перевіркою даних на кандидата, а також на зниження документообігу та впливу суб'єктивних факторів при прийомі на військову службу;

- підвищення ефективності системи професійного психологічного відбору громадян на військову службу до Збройних Сил;

- випрацьовування та запровадження автоматизованої системи попередньої самооцінки якостей та самотестування кандидатів на службу до Збройних Сил, а також первинного поведіння з використанням інтернет-технологій;

- формування кадрового банку даних про діючі людські ресурси; особи, ті, що давніше проходили службу, у тому числі звільнених за негативних мотивів; особи, які не пройшли випробувальний термін; особи, які раніше надходили на військову службу, але яким було відмовлено у вступі на службу з причин, що перешкоджають надходженню на службу. Інформація про осіб, які раніше надходили на службу до військових формувань, але яким було відмовлено у вступі на службу з причин, що не перешкоджають надходженню на службу, має враховуватися керівництвом Збройних сил України в ході реалізації дій щодо використання кадрових резервів;

- з'єднання такого комплексу відбору та попереднього вивчення кандидатів на військову службу, за якої кандидати вивчаються в ході планомірного накопичення та систематизації відомостей про стан їх здоров'я та фізичний розвиток, психологічні та морально-ділових якостях, освіті, професійній підготовці, сімейному стані шляхом: аналізу документів, що містять відомості про громадянина, представлених ним та отриманих від організацій, де працює (навчається) громадянин, від медичних установ та установ державної медико-соціальної експертизи, та освітніх установ, у яких проводиться підготовка громадян; індивідуальних розмов з громадянином, його батьками (іншими законними представниками), представниками адміністрації організації (викладачами освітньої установи), в якій він працює (навчається);
- соціально-психологічного вивчення, психологічного та психофізіологічного обстеження;
- створення та впровадження апаратно-програмних комплексів та інформаційних систем керування кадровими процесами, що забезпечують запобіжний характер реагування на зміни обстановки, складу та структури військових підрозділів, пріоритетів у військову діяльність;
- моделювання та введення системи оцінки кадрового потенціалу військової сфери діяльності, що дозволяє забезпечити повне та всебічне вивчення та аналіз кадрових характеристик, службових можливостей та здібностей особового складу, підготовку об'єктивних даних для прийняття кадрових рішень;
- розробити кваліфікаційні вимоги до посад на основі професіограм, аналізу та нормування службової функції особового складу, визначення точних кордонів службової компетенції, повноважень та вимог до рівня професійної освіти, стажу служби у ЗСУ або досвіду роботи зі спеціальності, професійних знань та навичок, станом здоров'я, необхідним для виконання обов'язків по посаді;
- розвиток інституту особистої поруки при прийомі кандидатів на військову службу, а також при призначенні на вищі посади у військових та інших підрозділах ЗСУ із встановленням відповідальності поручителя за рекомендованого кандидата;
- удосконалення механізму атестації з використанням комплексної оцінки службового потенціалу співробітників за бальним рейтингом, формалізованих документів та накопичувальних атестаційних сертифікатів на весь період служби в ЗСУ;
- планування та стимулювання службового зростання співробітників, створення прозорих умов кар'єрного просування по службі на базі інтелектуального саморозвитку особистості та накопичення досвіду службової діяльності;
- розвиток системи ротації кадрів по горизонталі та вертикалі з обов'язковою зміною регіону проходження служби після закінчення нормативно закріпленої тимчасової межі перебування військового на одній і тій же посаді із встановленням переліку посад, заміщення яких передбачається;
- удосконалення та розвиток інституту заохочення шляхом оптимізації видів відомчих нагород та заохочень, встановлення єдиних критеріїв оцінки заслуг військовослужбовців, що нагороджуються, та черговості нагородження;
- створення умов для розвитку інституту військової служби у системі Збройних Сил;
- розвиток міжнародного співробітництва та обміну досвідом з питань діяльності персоналом та підготовки кадрів для військової діяльності іноземних держав;
- складання результативної системи перепідготовки та покращення кваліфікації професійного персоналу Збройних Сил;
- винахід та упровадження системи моніторингу ефективності та успішності професійної діяльності випускників освітніх установ вищої та середньої професійної освіти з метою оперативного коригування навчального процесу залежно від потреб практики;

- розробка науково обґрунтованих методик прогнозування потреб військових формувань у кваліфікованих спеціалістах;
- створення ефективного механізму взаємозв'язку заборон, обмежень, обов'язків, відповідальності, які пов'язані із службою у Збройних Силах, та надання соціальних гарантій та компенсацій військовим;
- забезпечення надійної соціальної та правової захищеності особового складу, підвищення рівня життя військовослужбовців на основі вдосконалення законодавства та надання соціального пакету, що компенсує обмеження їх прав, які викликані службовою необхідністю;
- створення системи управління кадровими процесами на основі сучасних інформаційних технологій роботи з особовим складом, розвитку науково-аналітичного та інформаційного забезпечення;
- формування на базі Єдиної інформаційно-телекомунікаційної системи військових структур єдиного інформаційного простору діяльності підрозділів в роботі з військовими на основі впровадження інтегрованих автоматизованих інформаційно-аналітичних систем, що забезпечують управління кадрами та прийняття оптимальних кадрових рішень.

### **Висновки**

Отже, зазначаючи вищевикладене, можна дати таке визначення: кадрова політика Збройних Сил України – це комплекс суспільних ідей, норм, принципів, рішень та дій керівних органів, які направлені на ефективне використання кадрових ресурсів та розвиток кадрового потенціалу. Вона є необхідним органічним компонентом всієї управлінської діяльності оборонного сектору, віддзеркалюючи її зміст у роботі з військовослужбовцями та персоналом Збройних Сил. Результативність самого ж кадрового управління залежить від виконання відповідних, взаємопов'язаних функцій та принципів, а саме:

1. Визначення потреби людського ресурсу. Серед зазначених потреб виділено короткострокові, ті що необхідні для підтримання наявного рівня та структури ЗСУ; середньострокові, спрямовані на забезпечення розвитку армії; довгострокові, пов'язані з певними стратегічними параметрами Збройних Сил України.

2. Менеджмент та розвиток людського капіталу, як на рівні окремого військового, так і воєнної організації взагалі, з метою підвищення професійного потенціалу відповідно до потреб ЗСУ. Реалізація вказаної функції передбачає виконання таких задач: доповнення особового складу, ротація кадрів, підготовка й освіта персоналу, соціальний захист та мотивація.

Всі ці складові кадрової політики поряд з іншими необхідними умовами, по суті становлять ту систему координат, у межах якої і має будуватися та функціонувати кадрова робота у Збройних Силах, що буде ґрунтуватися на європейських цінностях з урахуванням вітчизняного менталітету. Таким чином, тільки через обмірковану та нормативно встановлену кадрову політику, кадрова робота у сфері військової діяльності набуває ознаки системи та ефективно працюючого механізму, що дасть змогу забезпечувати гарантії військовослужбовцям і зміцнить довіру до державних органів управління.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## Список використаних джерел

1. Букур-Марку Г., Флурі Ф., Тагарев Т. Оборонний менеджмент: Ознайомлення. Security and Defence Management Series № 1. Київ-Женева, 2013. – 214 р.
2. Оборонна реформа: системний підхід до оборонного менеджменту: монографія / А. Павліковський, В. Фролов, Ф. Саганюк та ін.; за заг. ред. А. Сиротенка. Київ: НУОУ, 2020. 274 с.
3. Коваль О. Удосконалення державної кадрової політики в збройних силах України. Державне управління та місцеве самоврядування. 2017. Вип. 4 (35). С. 163-173.
4. Система кадрового менеджменту в Збройних Силах України: особливості розвитку: монографія / за редакцією А.П. Медвідя, І.М. Половінкіна. Київ, 2019. – 108 с.
5. Сокурєнко В.В. Кадрова політика в оборонному секторі: поняття, зміст і основні напрями реалізації. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2015. Вип. 5, т.3. С. 63-66.
6. Концепція кадрової політики в Збройних Силах України на період до 2028 року. URL: <https://www.mil.gov.ua/diyalnist/kadrova-politika/konczepczyia-kadrovoipolitiki-v-zbrojnih-silah-ukraini/>.
7. Плеханов Д. О., Плеханова О. П. Удосконалення кадрового менеджменту в Збройних силах України в контексті реформ оборонної сфери. Public Administration and Regional Development. 2019. № 3. С. 128-140. URL: <https://pard.mk.ua/index.php/journal>.
8. Харазішвілі Ю.М. Стратегічні орієнтири рівня життя та рівня освіти як основа існування середнього класу в Україні. Вісник економічної науки України. 2019. № 1(36). С. 155-160.
9. Вища освіта в Україні у 2019, 2018, 2017 рр. [Higher education in Ukraine in 2019, 2018, 2017]. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
10. Красота І., Тракалюк О., Штанько В. Досвід реформування системи кадрового менеджменту у збройних силах України. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2018. №3 (40). С.53-57.
11. Стоянова-Коваль, С., Попов, С., Розмазнін, О., & Сокур, Н. (2023). Нова концепція військової кадрової політики: виклики та перспективи. *Social Development and Security*, 2023 13(6), с. 206-214. URL: <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.17>

## References

1. Bukur-Marku G., Flurl F., Tagarev T. (2011). *Oboronnyi menedzhment: Oznaiomlennia* [Defense Management: Introduction]. Security and Defence Management Series, № 1. Kyiv-Zheneva [in Ukrainian].
2. Pavlikovskyi A., Frolov V., Sahaniuk F. et al. (2020). *Oboronna reforma: systemnyi pidkhid do oboronnoho menedzhmentu* [Defense reform: a systematic approach to defense management]. Kyiv, NUOU. 274 p. [in Ukrainian].
3. Koval O. (2017). *Udoskonalennia derzhavnoi kadrovoi polityky v zbroinykh sylakh Ukrainy* [Improving the state personnel policy in the Armed Forces of Ukraine]. *Derzhavne upravlinnya ta mistseve samovryaduvannya – Public administration and local self-government*, Issue 4 (35), pp. 163-173 [in Ukrainian].
4. Medvid A.P., Polovinkin I.M. (Eds.) (2009). *Systema kadrovoho menedzhmentu v Zbroinykh Sylakh Ukrainy: osoblyvosti rozvytku* [The system of personnel management in the Armed Forces of Ukraine: features of development]. Kyiv [in Ukrainian].
5. Sokurenko V.V. (2015). *Kadrova polityka v oboronnomu sektori: poniattia, zmist i osnovni napriamy realizatsii* [Personnel policy in the defense sector: the concept, content and main areas of implementation]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu – Scientific Bulletin of Kherson State University*, Issue 5, vol. 3, pp. 63-66 [in Ukrainian].

6. Kontsepsiia kadrovoi polityky v Zbroinykh Sylakh Ukrainy na period do 2020 roku [The concept of personnel policy in the Armed Forces of Ukraine for the period up to 2020]. Retrieved from : <https://www.mil.gov.ua/diyalnist/kadrova-politika/konczepczya-kadrovoipolitiki-v-zbrojnih-silah-ukraini/> [in Ukrainian].
7. Plehanov D. O., Plehanova O. P. (2019). Udoskonalennia kadrovoho menedzhmentu v Zbroinykh sylakh Ukrainy v konteksti reform oboronnoi sfery [Improving personnel management in the Armed Forces of Ukraine in the context of defense reforms]. *Public Administration and Regional Development*, 3, pp. 128-140. Retrieved from : <https://pard.mk.ua/index.php/journal> [in Ukrainian].
8. Kharazishvili Yu.M. (2019). Stratehichni oriientyry rivnia zhyttia ta rivnia osvity yak osnova isnuvannia serednoho klasu v Ukraini [Strategic guidelines for living standards and education as the basis for the existence of the middle class in Ukraine]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1(36), pp. 155-160 [in Ukrainian].
9. Higher education in Ukraine in 2019, 2018, 2017. State Statistics Service. [ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua). Retrieved from : <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
10. Krasota I., Trakalyuk O., Shtanko V. (2018). Dosvid reformuvannia systemy kadrovoho menedzhmentu u zbroinykh sylakh Ukrainy [Experience of reforming the personnel management system in the Armed Forces of Ukraine]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka – Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv*, 3 (40), pp. 53-57 [in Ukrainian].
11. Stoyanova-Koval, S., Popov, S., Rozmazin, O., & Sokur, N. (2023). Nova kontsepsiya viys'kovoyi kadrovoyi polityky: vyklyky ta perspektyvy. [A new concept of military personnel policy: challenges and prospects]. *Social Development and Security*, 2023 13(6), p. 206-214. Retrieved from : <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.17> [in Ukrainian].

# Досвід НАТО та ЄС щодо формування національної стійкості у безпековій сфері

## NATO'S and EU'S experience in strengthening national security resilience

**Андрій Онофрійчук**

докторант, к.е.н. e-mail: [smoloskip@gmail.com](mailto:smoloskip@gmail.com), ORCID: 0000-0002-4370-0176

**Andriy Onofriychuk**

Doctoral Candidate, Ph.D. in Economics. e-mail: [smoloskip@gmail.com](mailto:smoloskip@gmail.com), ORCID: 0000-0002-4370-0176

Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна

KROK University of Economics and Law, Kyiv, Ukraine

Received: February 10, 2024 | Revised: February 25, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.12

**Мета роботи:** вивчення досвіду НАТО та ЄС щодо формування національної стійкості у сфері безпеки й оборони з метою формування нової якості вітчизняного сектору безпеки і оборони.

**Метод дослідження:** аналізу, теоретико-емпіричний метод, експертна оцінка.

**Результати дослідження:** визначено спільні риси та розбіжності у підходах НАТО та ЄС до розуміння національної стійкості: в НАТО стійкість має відношення, передусім, до принципів військового співробітництва та стримування; в ЄС поняття стійкості використовувалося у контексті державного будівництва, належного врядування, прав людини та сталого розвитку.

**Теоретичні значення.** визначено на системних засадах перелік та зміст специфічних особливостей забезпечення національної стійкості у сфері безпеки НАТО та ЄС, а також напрями зближення їх позицій на тлі безпрецедентних викликів, пов'язаних із війною в Україні.

**Практична цінність дослідження:** Ідентифіковано необхідність імплементації позитивного досвіду та напрацювань НАТО і ЄС щодо посилення стійкості країн-членів організацій – у процеси реформування сектору безпеки і оборони України, зміцнення власної стійкості і наближення до стандартів євроатлантичної і загальноєвропейської спільноти.

**Цінність.** це дослідження показує напрями зближення підходів НАТО та ЄС щодо формування національної стійкості у сфері безпеки й оборони, що можуть слугувати підставою для формування нової якості вітчизняного сектору безпеки і оборони в умовах продовження військового супротиву України російському вторгненню.

**Обмеження досліджень:** Це дослідження відкриває шляхи для майбутніх досліджень щодо визначення шляхів реформування сектору безпеки і оборони України, зміцнення власної стійкості і наближення до стандартів євроатлантичної і загальноєвропейської спільноти.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** національна стійкість, безпека і оборона, загрози національній стійкості, реформування сектору безпеки, оборонне співробітництво, кризове управління.

**Purpose:** Study of the experience of NATO and the EU in the formation of national resilience in the field of security and defense in order to form a new quality of the domestic security and defense sector.

**Method:** analysis, theoretical-empirical method, expert assessment.

**Findings:** common features and differences in the approaches of NATO and the EU to the understanding of national resilience are revealed: in NATO, resilience is primarily associated with the principles of military cooperation and deterrence; in the EU, the concept of resilience is used in the context of nation-building, good governance, human rights and sustainable development.

**Theoretical significance:** the list and content of the specific features of ensuring national stability in the field of security of NATO and the EU, as well as the directions for the rapprochement of their positions against the backdrop of unprecedented challenges associated with the war in Ukraine, are determined on a systematic basis.

**Practical value:** the need to introduce positive experience and best practices of NATO and the EU in the field of strengthening the resilience of the member states of the organizations in the processes of reforming the security and defense sector of Ukraine, strengthening their own resilience and approaching the standards of the Euro-Atlantic and pan-European community has been determined.

**Value:** this study shows the directions of convergence of NATO and EU approaches to the formation of national resilience in the field of security and defense, which can serve as the basis for the formation of a new quality of the security and defense sector of Ukraine in the context of its ongoing military resistance to the Russian invasion.

**Future Research:** this study paves the way for future research aimed at identifying ways to reform Ukraine's security and defense sector, strengthen its own resilience and move closer to the standards of the Euro-Atlantic and pan-European community.

**Papertype:** theoretical.

**Key words:** national resilience, security and defense, threats to national resilience, security sector reform, defense cooperation, crisis management.

## **Вступ**

Формування системи національної стійкості у сфері забезпечення національної безпеки та оборони останнім часом обумовлено підвищенням рівня невизначеності та появою нових загроз, передусім, пов'язаних із стрімким розвитком інформаційних технологій. Ландшафт загроз, що постійно змінюється, підкреслює труднощі, пов'язані з прагненням досягнення “повної безпеки”. Замість цього уряди розвинутих країн намагаються інвестувати в формування системи національної стійкості, які можуть послідовно пом'якшувати ризики, що виникають, та з більшою оперативністю.

Проблема формування та зміцнення систем національної стійкості в умовах безпрецедентних викликів передбачає набуття рис, притаманні стійким системам, а саме: безперебійне функціонування у нормальному (штатному) режимі, адаптація до умов, що змінюються; здатність витримувати неочікувані удари; відновлення після руйнівних наслідків явищ/дій будь-якої природи до бажаної рівноваги (на попередньому або на новому рівні) за умови збереження безперервності процесу управління.

Зазначене обумовлює необхідність вивчення і використання у вітчизняній практиці позитивного зарубіжного досвіду щодо забезпечення стійкості держави і суспільства у сфері національної безпеки та її окремих складових.

## **Теоретичні основи дослідження**

Питанням формування національної стійкості (англ. national resilience), у тому числі, у сфері безпеки, присвячені праці А. Hadeil, N. Subah., Y. Shmul, M. Reeves, S. Levin, M. Hayes, F. Chumney, M. Buckingham, P. Renjen, F. Nauck, L. Pancaldi, Th. Poppensieker, O. White, A. Edmondson, L. Delizonna, J. Schwartz, B. Denny, D. Mallon, C. Bordeaux, B. Grace, N. Sabherwal, O. Резникової, А.О. Місюри, В.О. Паливоди. Т.В. Брежневої, та А. Лепіхова [1-14].

Натомість проблематика формування та функціонування системи забезпечення національної стійкості у сфері безпеки представлена в науковій літературі лише фрагментарно. Недостатньо досліджені питання щодо формування системи національної стійкості, її окремих складових, зокрема, воєнно-економічної стійкості, а також наповнення її відповідними системними механізмами та інструментами із врахуванням досвіду країн -партнерів України.

## **Постановка проблеми**

Метою статті є вивчення досвіду НАТО та країн ЄС щодо формування національної стійкості у сфері безпеки й оборони з метою формування механізмів зміцнення її окремих складових, зокрема, у воєнно-економічній сфері.

## Результати

Дії РФ на початку гібридної агресії у 2014 році засвідчили недосконалість глобальної та регіональних систем безпеки, що змінило безпекове середовище та поставила під сумнів світовий порядок, якій склався по завершенню “холодної війни”, що посилює увагу до формування концепту стійкості у безпековій сфері. В цих умовах у 2017 році Міжнародна організація зі стандартизації внесла до розділу “безпека і стійкість” каталогу стандартів поняття “організаційна стійкість”, під якою розуміється здатність організації поглинати і адаптуватися в мінливому середовищі, що дозволяє їй досягати своїх цілей, виживати і процвітати. Більш стійкі організації можуть передбачати та реагувати на загрози та можливості, що виникають внаслідок раптових або поступових змін у їхньому внутрішньому та зовнішньому контексті. Підвищення стійкості може бути стратегічною метою організації та є результатом належної ділової практики та ефективного управління ризиками.

Цей документ встановлює принципи організаційної стійкості, визначає атрибути та види діяльності, які підтримують організацію у підвищенні її стійкості. Цей документ включає: принципи, що забезпечують основу для підвищення стійкості організації; атрибути, що описують характеристики організації, що дозволяють прийняти принципи; діяльність, що керує використанням, оцінкою та вдосконаленням атрибутів.

У подальшому були визначені основні групи відмінностей при трактуванні стійкості у сфері національної безпеки у залежності від шляхів забезпечення стійкості, а саме:

- 1) стійкість як статичний підхід або як динамічний підхід (процес досягнення визначеного результату);
- 2) посилення стійкості здійснюється через адаптацію об’єкта до дії зовнішніх подразників (пасивний підхід) або через запобігання чи унеможливлення їх впливу (активний підхід);
- 3) стійкість як здатність вистояти під впливом зовнішніх подразників/ небезпек або як здатність відновити функціональність після кризи;
- 4) стійкість як здатність передбачати загрозу і завчасно підготуватися до можливих негативних впливів або як здатність ефективно реагувати на загрози;
- 5) стійкість як негайна реакція на кризу (тимчасовий характер) або динамічний процес підготовки, реагування на кризу і після кризового відновлення (постійний характер) [18].

Повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну 24.02.2022р. стало потужним стимулом як для окремих країн, так і для міжнародних організацій в цілому для їх адаптації до нових умов та загроз. Зокрема, актуальність забезпечення стійкості НАТО настільки зросла, що дедалі частіше пропонується розглядати її як окремий напрям діяльності Альянсу на додаток до колективної оборони, кризового менеджменту та співробітництва у сфері безпеки [13]. Розглянемо далі зміну підходів НАТО та ЄС до зміцнення стійкості в безпековій сфері.

Еволюцію підходів НАТО до забезпечення стійкості країн-учасниць Альянсу, починаючи з анексії росією Криму та подій на сході України, докладно розглянуто в роботі [12]. Але війна в Україні різко змінила ці підходи в бік посилення їх комплексного застосування. Зокрема, в оприлюдненому 14 березня 2024 року Щорічному звіті Генерального секретаря НАТО Єнса Столтенберга за 2023 рік [17] відмічається, що стійкість стає вагомим складовою стримування і оборони Альянсу.

Визнаючи, що у 2023 році лідери країн Альянсу вперше домовились ухвалити комплекс Цілей стійкості, що допоможуть зміцнити готовність НАТО і членів Альянсу до стратегічних потрясінь і збоїв у скоординований спосіб, враховуючи при цьому потреби окремих членів Альянсу. Серед іншого, цілі спрямовані на посилення здатності як членів Альянсу, так і НАТО забезпечувати безперервність урядових і основних служб, а також надавати цивільну підтримку військовим операціям в умовах миру, криз і конфліктів.

Члени Альянсу мають намір використовувати ці цілі для керівництва розробкою національних цілей стійкості і планів їх реалізації. НАТО має комплексний інструментарій забезпечення стійкості для посилення зусиль Альянсу і країн-партнерів з розбудови стійкості. Зокрема, вона спирається на унікальні можливості пулу цивільних експертів НАТО з питань стійкості.

Цей пул складається з сотень профільних експертів, які володіють глибокими технічними знаннями в галузі цивільного захисту, зв'язку, транспорту, охорони здоров'я, енергетики, а також постачання їжі та води. Протягом багатьох років експерти брали участь у процесах прийняття рішень НАТО і в розробку важливих політичних рамок, таких як Базові вимоги НАТО до національної стійкості. Ці базові вимоги до стійкості стосувалися: гарантованої безперервності роботи уряду і критично важливих державних послуг; стійкого постачання енергоносіїв; здатності ефективно боротися з неконтрольованим переміщенням людей; стійкості продовольчих і водних ресурсів; здатності реагувати на масові жертви і руйнівні кризи в галузі охорони здоров'я; стійкості цивільних систем зв'язку та систем цивільного транспорту.

*Співпраця з Європейським Союзом, Україною та Республікою Молдова визначена як важливий елемент роботи НАТО над стійкістю.* Співробітники НАТО і Європейського союзу розширили свою спільну роботу, створивши Робочу групу зі стійкості критично важливої інфраструктури, яка дозволить їм реагувати на численні і наскрізні загрози критично важливій інфраструктурі, що належать членам Альянсу і країнам – членам Європейського союзу. Це забезпечило персоналам форум для обговорення загроз і викликів критично важливій інфраструктурі євроатлантичного регіону в чотирьох секторах: енергетиці, транспорті, цифровій інфраструктурі і космосі. Вони підготували спільну оцінку, яка є доступною для громадськості.

Зокрема, НАТО і Україна організували низку навчальних заходів з метою обговорення передового досвіду і підвищення готовності України з хімічної, біологічної, радіологічної та ядерної оборони, а також консультації від експертів зі стійкості щодо Національного плану дій України щодо стійкості [18].

*Значна увага НАТО приділяється підвищенню стійкості суспільства та захист угромадян від ворожої інформації, оскільки НАТО і члени Альянсу залишаються мішенню для іноземних інформаційних маніпуляцій і втручань, в тому числі дезінформації.*

Підхід НАТО до протидії іноземним інформаційним маніпуляціям і втручанню ґрунтується на розумінні і взаємодії. НАТО постійно аналізує інформаційне середовище з метою розуміння того, що люди говорять, чують і читають про НАТО. Тоді Альянс прагне безпосередньо взаємодіяти з аудиторією, надаючи точну інформацію у своїх публічних комунікаціях. НАТО розвінчує і викриває основні випадки дезінформації. Зокрема, це включає поширення російської дезінформації про її війну проти України через ЗМІ, цифрову просвітницьку діяльність, громадянське суспільство, наукові кола та приватний сектор.

НАТО також виробляє цифровий контент, такий як «Кремлівська брехня», яка вперше вийшла в ефір у 2023 році. НАТО також працює над зміцненням стійкості суспільств проти ворожих інформаційних кампаній, розвиваючи мережу партнерів-однорумців і міжнародних організацій, в тому числі Європейський союз і Механізм швидкого реагування G7. Альянс поглибив свої партнерські відносини з промисловістю, неурядовими організаціями, медійними організаціями, платформами соціальних медіа, громадянським суспільством та науковими колами. Застосовуючи підхід “усього суспільства”, НАТО прагне відігравати провідну роль у протидії іноземним інформаційним маніпуляціям і втручанню [18].

*Підвищено вимоги до безпеки критично важливої критичної інфраструктури, зокрема, підводної, оскільки трубопроводи та кабелі з'єднують світ і мають вирішальне значення для світової економіки. Альянс здійснив кроки з реагування на загрозу, що походить від такої інфраструктури, створивши Центр координації критично важливої підводної інфраструктури з метою удосконалення обміну інформацією і передовим досвідом між членами Альянсу, партнерами і приватним сектором. Члени Альянсу також домовились про створення Військово-морського центру НАТО з безпеки критично важливої підводної інфраструктури при Військово-морському командуванні НАТО в Нортвуді, Велика Британія. Центр має на меті підвищити обізнаність із ситуацією та сприяти стримуванню та обороні у морській сфері.*

*Загарбницька війна Росії проти України посилила глобальну енергетичну кризу – і докорінно змінила ландшафт енергетичної безпеки. У відповідь члени Альянсу вжили рішучих заходів для зменшення залежності від російського викопного палива, підвищення енергоефективності і прискорення переходу на низьковуглецеві джерела енергії. У міру того, як загарбницька війна Росії переходила в свій третій зимовий сезон, Кремль продовжував*

атакувати критично важливу енергетичну інфраструктуру, намагаючись зламати рішучість України. НАТО продовжує надавати підтримку Україні, в тому числі в частині захисту енергетичної інфраструктури. Регулярні взаємодії з Україною, в тому числі на засіданнях Ради Україна – НАТО, сприяли цьому процесу.

Протягом 2023 року НАТО продовжувала надавати підтримку членам Альянсу і партнерам, проводячи спеціальну підготовку і навчання з питань захисту критично важливої енергетичної інфраструктури і стійкості. У жовтні НАТО і Школа післядипломної освіти ВМС США організували для України навчальний курс у галузі критично важливої енергетичної інфраструктури та стійкості. У листопаді Центр передового досвіду з енергетичної безпеки у співпраці з Об'єднаним дослідницьким центром Європейського Союзу організували CORE 2023-Baltic, великі настільні навчання, спрямовані на підтримку захисту та стійкості критично важливої енергетичної інфраструктури в Балтійському регіоні [18].

Уряд **Великої Британії** 19 грудня 2022 р. оприлюднив нову Рамкову програму забезпечення національної стійкості [19]. Нові підходи уряду Великої Британії до стійкості обумовлені тим, що останні кілька років виявили необхідність зміцнювати національну стійкість, щоб краще запобігати, пом'якшувати, реагувати та відновлюватися після ризиків, з якими стикається країна. Саме тому уряд Великої Британії взяв на себе зобов'язання здійснити в Інтегрований огляд “Глобальна Британія в епоху конкуренції: інтегрований огляд безпеки, оборони, розвитку та зовнішньої політики” та розробити нову Стратегію стійкості.

Ця Рамкова програма забезпечення стійкості є першим формулюванням того, як уряд Великої Британії реалізовуватиме новий стратегічний підхід до стійкості. Вона ґрунтується на трьох основних принципах:

- основоположним є розвинене та спільне розуміння ризиків, пов'язаних із цивільними ситуаціями, з якими стикається країна;

- “профілактика, а не лікування” (де це можливо), тобто більший акцент на підготовці та профілактиці розгортання ризиків;

- розуміння стійкості як справи всього суспільства, тому урядові структури, які цим займаються, мають бути більш прозорими та надавати кожному можливість зробити свій внесок у зміцнення стійкості.

Рамкова структура зосереджується на основоположних блоках формування стійкості, встановлюючи план до 2030 року для зміцнення рамок, систем і можливостей, які лежать в основі стійкості Великої Британії до всіх ризиків, пов'язаних із цивільними обставинами. В цьому контексті пропонуються заходи та інвестиції для забезпечення системи стійкості Великої Британії для запобігання прояву ризиків або виникненню криз, де це можливо. Тому пропонуються заходи для покращення реагування та підготовки до ризиків - відхід від простого подолання наслідків надзвичайних ситуацій до більшої уваги до запобігання та підготовки до ризиків.

Передбачається створення нової інституції – Директорат стійкості в Офісі Кабінету Міністрів, що керуватиме впровадженням заходів, визначених у цих рамках, і розроблятиме поточну програму стійкості. Це включатиме використання оцінки ризиків для національної безпеки для врахування хронічних вразливостей та викликів, які виникають внаслідок геополітичних та гео економічних зрушень, системної конкуренції, швидких технологічних змін та транснаціональних викликів, таких як зміна клімату, ризику для здоров'я та державні загрози, які визначають сучасні кризи.

Ця робота об'єднає та доповнить індивідуальні плани та програми роботи, спрямовані на управління індивідуальними ризиками та розбудову наскрізних спроможностей, що лежать в основі стійкості уряду, що включає сфери зеленої промислової революції, стратегії нульового рівня викидів, стратегії енергетичної безпеки, адаптації до зміни клімату, програми стійкості ланцюгів постачання, реалізації Національної стратегії кібербезпеки [19].

Анексія Криму та війна в Україні змінили також колишні політичні пріоритети **ЄС та його країн-членів, з одного боку, а також європейських країн, що не входять до ЄС, включно з Туреччиною, – з іншого**. У цій ситуації нового значення набуває питання змін роботи основних інститутів ЄС, які мають відбутися у 2024-2025 роках.

Якщо раніше для колишніх парламентів, комісій та рад ЄС основні політичні дебати та рішення крутилися навколо швидкості та напряму розвитку європейської інтеграції, що розуміється як нормативний та економічний проєкт, що докладно розглянуто в роботі [12], то зараз ключовими стають виклики у сфері міжнародної безпеки.

Важливою інституційною зміною у відповідь на початок широкомасштабного вторгнення Росії в Україну в лютому 2022 року стало створення Європейської політичної спільноти (ЄПС) – ініціатива, символічно запущена президентом Франції Емманюелем Макроном 9 травня 2022 року. Приєднатися до цієї ініціативи загалом погодилися 47 держав, включно з Туреччиною, створивши в такий спосіб нову загальноєвропейську структуру для консультацій і перезавантаження відносин ЄС із країнами, що не входять до Євросоюзу [20].

Створення ЄПС можна розглядати як вираження нового почуття спільності європейських національних інтересів щодо жорстокого нападу Росії на одну з найбільших європейських країн. Воно також може означати нове почуття спільності серед тих країн ЄС і держав, які не входять до нього, які обстоюють європейські цінності і хочуть відповісти на ширший нормативний виклик, кинутий РФ, а також її антизахідними союзниками.

Перспективи ЄПС і можливий вплив мотивів, які призвели до її створення, залишаються поки що нечіткими. Вони залежатимуть від готовності, спроможності та успіху ЄС у поглибленні відносин та інтеграції з європейськими країнами, що наразі не входять до ЄС. Оскільки останні являють собою розрізнену групу держав, нові спільні ініціативи, такі як ЄПС, можуть функціонувати тільки як дискусійний і мережевий форум.

Дво- і багатостороннє поглиблення співпраці у відносинах ЄС – це не тільки актуальне завдання щодо тих європейських країн, які найбільше безпосередньо постраждали або перебувають під загрозою російського військового нападу, – тобто України, Грузії, Молдови та Вірменії. Це також необхідність щодо інших країн Європи, які не входять до ЄС, – у широкому сенсі слова – від Ісландії та Великої Британії до Азербайджану і Туреччини.

І основними напрямками такої співпраці сьогодні стали національна і транснаціональна безпека та стійкість. Сприяння ширшому обміну, співпраці та єдності в різних галузях, що стосуються запобігання або принаймні стримування російських та інших антизахідних атак – кінетичних, гібридних, психологічних, політичних, економічних – на Європу, набуло екзистенціального виміру [20].

### **Висновки**

В сучасних умовах посилення невизначеності у глобальному безпековому середовищі, спричиненим пандемією та військовою агресією РФ проти України спостерігається зміщення акцентів щодо забезпечення національної стійкості в НАТО та ЄС від намагання зміцнити стійкість у сферах державного будівництва, належного врядування, прав людини та сталого розвитку – до сфери безпеки та захисту від гібридних загроз. Низка країн-членів НАТО здійснює оновлення своїх концептуальних підходів та стратегій (в першу чергу. США, Велика Британія) щодо забезпечення національної стійкості відповідно до нових загроз.

На цьому тлі спостерігається зближення підходів до забезпечення стійкості в безпековій сфері спільними зусиллями НАТО та ЄС.

Враховуючи прагнення України щодо приєднання до євроатлантичної та європейської спільноти, участь у формуванні оновленого порядку денного в сфері формування національної стійкості з акцентом на сферу безпеки та оборони, має бути важливим пріоритетом для України в її відносинах з ЄС та НАТО.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Hadeil Ali and Naz Subah, “DEI Is Foundational to Workforce Resilience,” June 1, 2022, URL : <https://www.csis.org/analysis/dei-foundational-workforce-resilience>.
2. Yuval Shmul, Martin Reeves, and Simon Levin, “Building a Mutually Reinforcing System of Organizational and Personal Resilience,” BCG Henderson Institute, March 8, 2022.

3. Mary Hayes, Frances Chumney, and Marcus Buckingham, Workplace Resilience Study: Full Research Report (ADP Research Institute, September 2020), URL : [https://www.adpri.org/wp-content/uploads/2020/09/R0120\\_0920\\_v1FINAL\\_RS\\_ResearchReport\\_040621.pdf](https://www.adpri.org/wp-content/uploads/2020/09/R0120_0920_v1FINAL_RS_ResearchReport_040621.pdf).
4. Punit Renjen, “Building the resilient organization,” Deloitte, January 25, 2021, URL : <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/topics/strategy/characteristics-resilient-organizations.html>.
5. Fritz Nauck, Luca Pancaldi, Thomas Poppensieker, and Olivia White, “Strengthening institutional resilience has never been more important”, McKinsey, May 17, 2021, URL : <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-andresilience/our-insights/the-resilience-imperative-succeeding-in-uncertain-times>.
6. Amy Edmondson, “Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams,” Administrative Science Quarterly 4, no. 2 (June 1999), URL : <https://www.jstor.org/stable/2666999>.
7. Marcus Buckingham, “The Top 10 Findings Resilience and Engagement,” MIT Sloan Management Review, March 1, 2021, URL : <https://sloanreview.mit.edu/article/the-top-10-findings-on-resilience-and-engagement/>.
8. Laura Delizonna, “High-Performing Teams Need Psychological Safety: Here’s How to Create It,” Harvard Business Review, August 24, 2017, URL : <https://hbr.org/2017/08/high-performing-teams-need-psychologicalsafety-heres-how-to-create-it>.
9. Jeff Schwartz, Brad Denny, and David Mallon, “Belonging: From Comfort to Connection to Contribution,” Deloitte, May 15, 2020, URL : <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2020/creating-a-culture-of-belonging.html>.
10. Colleen Bordeaux, Betsy Grace, and Naina Sabherwal, “Elevating the Workforce Experience: The Belonging Relationship,” Deloitte, November 23, 2021, URL : <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/human-capitalblog/2021/what-is-belonging-in-the-workplace.html>
11. Резнікова О.О. Національна стійкість в умовах мінливого безпекового середовища: монографія. Київ : НІСД, 2022. <http://doi.org/10.53679/NISS-book.2022.01>
12. Місюра А.О., Паливода В.О. Концептуальні підходи НАТО та ЄС до забезпечення стійкості держави і суспільства у сфері національної безпеки. Аналітична записка. НІСД, березень 2018 р. URL : <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/konceptualni-pidkhodi-nato-ta-es-do-zabezpechennya-stiykosti>
13. Брежнева Т.В. Стійкість як ключовий елемент колективної оборони НАТО // Стратегічні пріоритети. – 2017. – № 3 (44). – С. 13.

14. Лепіхов А. Нові підходи Великої Британії до забезпечення національної стійкості. URL : <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/natsionalna-bezpeka/novi-pidkhody-velykoyi-brytaniyi-do-zabezpechennya-natsionalnoyi>
15. International Organization for Standardization. URL : <https://www.iso.org/standard/50053.html>
16. Definitions of Community Resilience: An Analysis: A CARRI Report. Community and Regional Resilience Institute, URL : <https://www.merid.org/wp-content/uploads/2019/08/Definitions-of-community-resilience.pdf> (дата звернення: 24.01.2024).
17. Щорічний звіт Генерального секретаря НАТО за 2023 рік. URL : [https://www.nato.int/cps/uk/natohq/opinions\\_223291.htm#sg7](https://www.nato.int/cps/uk/natohq/opinions_223291.htm#sg7)
18. EU-NATO Task Force on the Resilience of Critical Infrastructure, Final Assessment Report: URL : [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/2023/6/pdf/EU-NATO\\_Final\\_Assessment\\_Report\\_Digital.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/6/pdf/EU-NATO_Final_Assessment_Report_Digital.pdf)
19. The UK Government Resilience Framework / GOV.UK. 2022. 19 Dec. URL : <https://www.gov.uk/government/publications/the-uk-government-resilience-framework>
20. Умланд А. Оновлення кризою: як змінюється ЄС під впливом розв'язаної Путіним війни. Європейська правда, 2 лютого 2024. URL : <https://www.eurointegration.com.ua/articles/2024/02/2/7178776/>

## References

1. Hadeil Ali and Naz Subah, "DEI Is Foundational to Workforce Resilience," June 1, 2022, Available from : <https://www.csis.org/analysis/dei-foundational-workforce-resilience>.
2. Yuval Shmul, Martin Reeves, and Simon Levin, "Building a Mutually Reinforcing System of Organizational and Personal Resilience," BCG Henderson Institute, March 8, 2022.
3. Mary Hayes, Frances Chumney, and Marcus Buckingham, Workplace Resilience Study: Full Research Report (ADP Research Institute, September 2020), Available from : [https://www.adpri.org/wp-content/uploads/2020/09/R0120\\_0920\\_v1FINAL\\_RS\\_ResearchReport\\_040621.pdf](https://www.adpri.org/wp-content/uploads/2020/09/R0120_0920_v1FINAL_RS_ResearchReport_040621.pdf).
4. Punit Renjen, "Building the resilient organization," Deloitte, January 25, 2021, Available from : <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/topics/strategy/characteristics-resilient-organizations.html>.
5. Fritz Nauck, Luca Pancaldi, Thomas Poppensieker, and Olivia White, "Strengthening institutional resilience has never been more important", McKinsey, May 17, 2021, Available from : <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-andresilience/our-insights/the-resilience-imperative-succeeding-in-uncertain-times>.

6. Amy Edmondson, "Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams," *Administrative Science Quarterly* 4, no. 2 (June 1999), Available from : <https://www.istor.org/stable/2666999>.
7. Marcus Buckingham, "The Top 10 Findings Resilience and Engagement," *MIT Sloan Management Review*, March 1, 2021, Available from : <https://sloanreview.mit.edu/article/the-top-10-findings-on-resilience-and-engagement/>.
8. Laura Delizonna, "High-Performing Teams Need Psychological Safety: Here's How to Create It," *Harvard Business Review*, August 24, 2017, Available from : <https://hbr.org/2017/08/high-performing-teams-need-psychologicalsafety-heres-how-to-create-it>.
9. Jeff Schwartz, Brad Denny, and David Mallon, "Belonging: From Comfort to Connection to Contribution," *Deloitte*, May 15, 2020, Available from : <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2020/creating-a-culture-of-belonging.html>.
10. Colleen Bordeaux, Betsy Grace, and Naina Sabherwal, "Elevating the Workforce Experience: The Belonging Relationship," *Deloitte*, November 23, 2021, Available from : <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/human-capitalblog/2021/what-is-belonging-in-the-workplace.html>
11. Reznikova O.O. (2022). *Natsional'na stiykist' v umovakh minlyvoho bezpekovoho seredovyscha* [National resilience in conditions of a changing security environment]: monohrafiya. Kyiv: NISD, 2022.-532 p.
12. Misyura, A.O., Palyvoda, V.O. *Kontseptual'ni pidkhody NATO ta YES do zabezpechennya stiykosti derzhavy i suspil'stva u sferi natsional'noyi bezpeky*. [Conceptual approaches of NATO and the EU to ensuring the stability of the state and society in the field of national security]. *Analitichna zapyska*. NISD, berezen' 2018 p. Available from : <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/natsionalna-bezpeka/kontseptualni-pidkhodi-nato-ta-es-do-zabezpechennya-stiykosti>.
13. Brezhnyeva T.V. *Stiykist' yak klyuchovyy element kolektyvnoyi oborony NATO*. [Resilience as a key element of NATO's collective defense] // *Stratehichni priorityty*. – 2017. – № 3 (44). – Pp. 13.
14. Lepikhov, A. *Novi pidkhody Velykoyi Brytaniyi do zabezpechennya natsional'noyi stiykosti*. [Great Britain's New Approaches to Ensuring National Resilience]. Available from : <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/natsionalna-bezpeka/novi-pidkhody-velykoyi-brytaniyi-do-zabezpechennya-natsionalnoyi>.
15. International Organization for Standardization. Available from : <https://www.iso.org/standard/50053.html>
16. *Definitions of Community Resilience: An Analysis: A CARRI Report*. Community and Regional Resilience Institute, Available from : <https://www.merid.org/wp->

---

<content/uploads/2019/08/Definitions-of-community-resilience.pdf> (дата звернення: 24.01.2024).

17. Secretary General's Annual Report 2023. Available from : [https://www.nato.int/cps/uk/natohq/opinions\\_223291.htm#sg7](https://www.nato.int/cps/uk/natohq/opinions_223291.htm#sg7)
18. EU-NATO Task Force on the Resilience of Critical Infrastructure, Final Assessment Report: Available from : [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/2023/6/pdf/EU-NATO\\_Final\\_Assessment\\_Report\\_Digital.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/6/pdf/EU-NATO_Final_Assessment_Report_Digital.pdf)
19. The UK Government Resilience Framework / GOV.UK. 2022. 19 Dec. Available from : <https://www.gov.uk/government/publications/the-uk-government-resilience-framework>
20. Umland, A. Onovlennya kryzoyu: yak zminyuyet'sya YES pid vplyvom rozv'yazanoyi Putinyem viyny [Crisis update: how the EU is changing under the influence of Putin's war] // European truth, February 2, 2024. Available from : <https://www.eurointegration.com.ua/articles/2024/02/2/7178776/>

# Higher military education as a determinant for developing leadership qualities of future military specialists

## Вища військова освіта як детермінанта формування лідерських якостей у майбутніх військових фахівців

**Andriy Berezhnyy**<sup>A</sup>

**Corresponding author:** Candidate of Technical Sciences, Head of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, e-mail: berezhnyi.orcid@gmail.com, ORCID: 0009-0002-3667-339X

**Lyudmila Petrova**<sup>A</sup>

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Scientific Secretary, e-mail: [luida64p@ukr.net](mailto:luida64p@ukr.net), ORCID: 0001-0002-9341-1030

**Olga Savchenko**<sup>A</sup>

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Foreign Languages e-mail: [savolg106@gmail.com](mailto:savolg106@gmail.com), ORCID: 0000-0003-0085-7189

**Андрій Березний**<sup>A</sup>

**Corresponding author:** кандидат технічних наук, начальник Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, e-mail: [berezhnyi.orcid@gmail.com](mailto:berezhnyi.orcid@gmail.com), ORCID: 0009-0002-3667-339X

**Людмила Петрова**<sup>A</sup>

кандидат філософських наук, доцент, учений секретар, e-mail: [luida64p@ukr.net](mailto:luida64p@ukr.net), ORCID: 0000-0002-9341-1030

**Ольга Савченко**<sup>A</sup>

кандидат філософських наук, доцент, професор кафедри іноземних мов, e-mail: [savolg106@gmail.com](mailto:savolg106@gmail.com), ORCID: 0000-0003-0085-7189

<sup>A</sup> Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

<sup>A</sup> Національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна

**Received:** February 1, 2024 | **Revised:** February 15, 2024 | **Accepted:** February 29, 2024

**DOI:** 10.33445/sds.2024.14.1.13

**Purpose:** to give theoretical substantiation of the pedagogical conditions and model for developing leadership qualities of future military specialists within the system of higher military education.

**Method:** system analysis, systematization, classification and generalization of scientific and methodological literature.

**Findings:** within the study, we defined the organizational and pedagogical conditions for developing leadership qualities of future military specialists in the system of higher military education; on their basis, we built a model for developing military university cadets' leadership qualities; within the structure of the model, we focused on leadership components that require a balanced and interconnected development in the training process; highlighted the system-forming factors of the development of leadership qualities of military specialists.

**Future research:** study the possibilities of enhancing the cadets' leadership qualities in the course of the extracurricular activities.

**Paper type:** theoretical.

**Key words** military education, leadership, leadership qualities, future military specialist, mentoring, cadet, pedagogical conditions, model.

**Мета роботи:** теоретично обґрунтувати педагогічні умови та модель розвитку лідерських якостей майбутніх військових фахівців у системі вищої військової освіти.

**Метод дослідження:** системний аналіз, систематизація, класифікація та узагальнення науково-методичної літератури.

**Результати дослідження:** в ході роботи було визначено організаційно-педагогічні умови формування лідерських якостей майбутніх військових фахівців у системі вищої військової освіти, на основі яких було побудовано модель розвитку лідерських якостей курсантів військового вузу, в структурі моделі сфокусовано увагу на компонентах лідерства, що потребують збалансованого та взаємопов'язаного розвитку в процесі навчання, та виділено системоутворюючі фактори розвитку лідерських якостей військовослужбовців.

**Майбутні дослідження:** вивчити можливості підвищення лідерських якостей курсантів у позааудиторній діяльності.

**Тип статті:** теоретичний.

**Ключові слова:** військова освіта, лідерство, лідерські якості, майбутній військовий фахівець, менторство, курсант, педагогічні умови, модель.

### Introduction

The large-scale hostilities in Ukraine, which have been going on for two years, require special leadership qualities from the military due to non-standard situations and tasks that arise. The necessity to develop leadership qualities (LQ) during war increases because of the need to deal with problems under stress, organise and manage resources, motivate and maintain morale; handle strategic and tactical operations; interact with the civilian population, ensuring security and mutual understanding. All of these factors require creating strong and effective leadership where high responsibility and quick decision-making become key points. This determines the need to advance

fundamentally new approaches to the training of future military specialists as well as the personal and professional development of higher military university cadets.

The Russian-Ukrainian military conflict has caused some changes to the system of higher military education in Ukraine to increase the efficiency of training military personnel, which involves updating educational content following the achievements of psychological, pedagogical, and military science, new progressive concepts, modern training technologies and experience in combat training of troops. Military education reveals a trend towards technologization (Yahupov, 2023; Zelnytskyy et al., 2023), which is an important factor in its effective functioning, therefore, training all categories of military specialists at a qualitatively new level is impossible without using the ideas of cybernetics, the widespread introduction of modern information technologies, as well as virtual simulation of a combat situation using virtual laboratory complex (computer simulation model) (Huzyk et al., 2019: 77-78). Virtual modelling as a process of artificial reproduction of a real situation in a software-controlled environment, which can control and solve certain problems, and make appropriate decisions, has significant advantages over traditional approaches in organizing the professional training of military specialists. Using modern technology for educational goals can improve the efficiency, effectiveness, and quality of managing the military education system as a whole and ensure the relationship between training and practical activities of the Ukrainian Armed Forces under modern conditions (Kachan, 2020).

### ***Theoretical Background***

Researchers believe that higher military education can affect the LQ development of future military officers (Vitchenko & Osodlo, 2023; Karpenko, 2022). Military education curricula typically include courses on military strategy, tactics, command, and leadership, which are essential to a successful military career as well as applied to the civilian sector. Self-confidence, the ability to make decisions in tight and stressful situations, strategic thinking, and team building are just some of the leadership skills that can be developed within higher military education. However, there is no “universal” set of leadership qualities (Khan, et al., 2016). A group member can become a leader if he or she has the necessary qualities and skills to demonstrate in particular situations (Antonakis & Day, 2017).

Different sciences pay attention to the phenomenon of leadership. Today, management theory, sociology, psychology, and pedagogy turn to the study of various issues related to the concept of leadership. Sociologists pay attention to the role of leaders in different social groups (Kottler & Englar-Carson, 2019). Psychologists are interested in leadership as a socio-psychological phenomenon of internal group development (a process of organizing and managing a small social group) (Haslam et al., 2020). Scholars in the field of psychology mainly study the personal qualities of a leader; they consider a leader as an important component of the system of group interpersonal relationships, a demonstration of dominance-and-subordination relations (Amoretti, 2022; Didenko & Kostyuchenko, 2022; Karmanenko, 2018). Experts within the management theory interpret leadership primarily as interpersonal interaction determined by a specific situation based on the communication process and aimed at achieving a certain goal (Shepherd & Williamson, 2022). Researchers consider military officer leadership as an integrated concept that covers professional competence and mobility, the ability to quickly adapt to new conditions, navigate information flows, and optimally cope with professional and social problems (Didenko & Shumovetska, 2021). Scholars also study the phenomenon of leadership in the educational environment (Carducci et al., 2024; Lynov, 2016) and in the police (Matthew, 2016; Tyurina, 2020).

### ***Research question***

In general, leadership development within military education requires a comprehensive approach that includes both academic and extracurricular training, special courses, a stimulating

environment, and opportunities to solve real leadership problems aimed at developing leadership skills such as communication, conflict management, decision-making, and team motivation. It is important to note that developing leadership skills also depends on individual effort. Regardless of the education, developing leadership skills requires constant self-improvement and the use of acquired knowledge in practice. Educational institutions must offer not only academic subjects but also encourage the development of skills necessary for successful leadership. The basis for the formation of leadership qualities is teaching the principles of moral behaviour and interaction.

The particular relevance of the theoretical and methodological issues of military education, the urgent need to rethink traditional ideas about the educational process within higher military education, the need to move away from the authoritarian foundations of its organization, and the need to consider the pedagogical conditions that contribute to developing leadership qualities have determined the choice of the topic of our research.

Within the article, we attempt to give theoretical substantiation of the pedagogical conditions and model for developing the LQ of future military specialists within the system of higher military education. To achieve the set goals, we use such theoretical research methods as system analysis, systematization, classification, and generalization of scientific and methodological literature.

## **Results and Discussions**

Developing leadership skills of future military officers is crucial because military service requires that military professionals make important decisions in stressful and complex situations, manage subordinates, and be able to conduct military operations. Here are some examples of stimuli for developing leadership qualities of military personnel:

- military service that often requires military officers to operate in extreme environments, such as combat or dangerous locations, which contributes to developing such leadership skills as self-confidence, the ability to make decisions under stress, and the ability to manage a team;
- education and various types of training;
- role models of leadership skills and behaviour;
- teamwork since training and participating in exercises as part of joint groups helps future military personnel develop the skills of cooperation, promotes the development of team spirit and leadership qualities;
- mentoring and support, which are quite common in various military organizations and are key factors in preparing junior military personnel for the challenges and responsibilities they will encounter in their careers; according to modern empirical studies, mentoring quickly compensates for the need for highly professional military specialists (Smirnov, 2017); mentors can conduct training and seminars on leadership, communication skills, decision making and other aspects related to leadership development. They can also provide junior military personnel with opportunities to gain practical experience and develop skills relevant to their leadership responsibilities, for example by working in a team under their supervision.

Developing cadets' LQ requires specific pedagogical conditions. Here are some of them:

- role models and modelling, which means that teachers and leaders at various levels should be an example showing effective leadership skills through their actions and decision-making while modelling leadership behaviour types and styles helps cadets learn following other people's examples;
- systematic training means that teachers should include in the curricula special courses and classes on leadership, where cadets receive theoretical knowledge and practical skills;
- practical exercises and simulations allow cadets to practice their leadership skills in simulated real-life situations, such as group management exercises during training;

- feedback from teachers and classmates provides cadets with constructive reflection on their leadership, which helps them understand their strengths and weaknesses and improve their skills;
- involvement in projects and events enables cadets' participation in various activities where they can demonstrate their leadership skills and gain experience in real-life situations;
- development of communication skills so that cadets learn how to communicate effectively with other team members, and take into account their views and opinions;
- an atmosphere of support and trust is important to create an environment where cadets feel comfortable to develop their leadership skills, and where they can share their ideas and thoughts.

Thus, we understand pedagogical conditions for developing cadets' LQ as the whole of circumstances, content, forms, techniques, and opportunities of the educational environment that are intentionally created in the process of professional training in the system of higher military education. The effectiveness of the LQ development of a future military specialist is ensured by organizational and pedagogical conditions (Fig. 1). These conditions build an educational environment that contributes to developing leadership qualities, and suggest the structure that ensures the effective development of the future officer's LQ.

Psychological and pedagogical science has not sufficiently explored the role of students' awareness of their "Self" in the formation of leadership potential. Psychologists who have a growing interest in the development of an instrument for personality assessment to single out primary factors that help identify those who have a high level of leadership aptitude tend to conduct surveys turning to the 16 Personality Factors Questionnaire developed by the American scientist R.B. Cattell (Cornwell & Greenidge, D, 2020).

Analysis of the survey results shows that the number of future leaders is 38.6% of the total number of respondents. However, they have rather underdeveloped intellectual, emotional, and communication qualities that contribute to the development of leadership potential. This emphasizes the need for the active development of these qualities within the educational process. This problem can be solved with pedagogical support and improvement of methods, means, and organizational forms that contribute to the identification of leadership potential, its formation, and development. Modern research has shown that effective leaders differ from other people in several characteristics, namely: motivation to lead - the leader strives to lead people and influence others; cognitive abilities - leaders can process and interpret large amounts of information; adaptability – leaders can adapt to the needs of their followers and the changing situation (Kofan & Nudel, 2016:77).

Taking into account the above, we believe that after young people enter the military university, it is necessary to carry out a comprehensive diagnosis and identify cadets who have an aptitude for leadership (based on personal and biographical data, pedagogical observation, etc.) and determine the specific type of leadership the cadet has and practical areas of activity where leadership skills can appear.

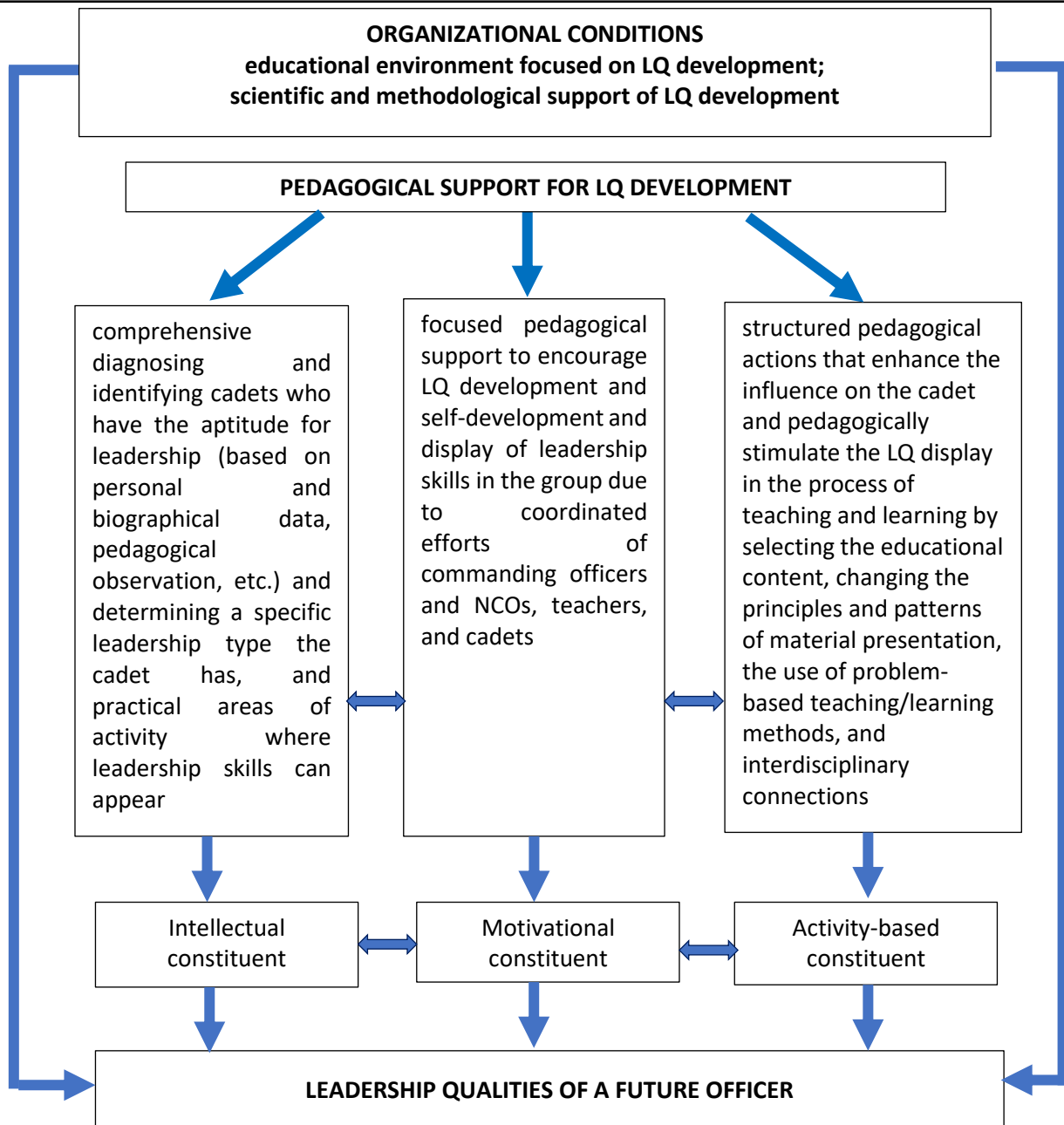


Figure 1 – Organizational and pedagogical conditions for the development of leadership qualities of future military specialists

Focused pedagogical support, which may include different methods and approaches, comes next, where the one way is to provide cadets with opportunities to participate in projects where they can develop their leadership skills, interact with others, and take responsibility for results. At the same time, it is necessary to popularize and encourage responsibility, since leadership involves taking responsibility for results and actions. In addition, focused pedagogical support may include coaching and individual counselling where cadets can receive advice and guidance on developing their leadership skills. It is also important to provide opportunities for self-assessment and feedback so that cadets can monitor their progress and correct their actions. Focused pedagogical support for leadership development is an important element of the educational process as it helps cadets understand their potential as leaders and prepare for future challenges.

Having identified the organizational and pedagogical conditions, we built a model for the

development of military university cadets' LQ. The model made it possible to objectively present the process of LQ development as a system; reveal its internal structure, reflect the whole of elements, their interdependence and interconnection; bring all available information into the system; optimize the educational environment; focus on qualitative and quantitative analysis of the results; assess the level of cadets' LQ (Fig. 2).

To develop cadets' LQ, the balanced and interconnected development of four components is necessary (Steadman, 2018):

- the motivation-directed component that ensures the realization of the cadet's need to achieve the status of an informal leader of a military team to most effectively affect subordinates;
- profession-oriented component that contributes to the development of the necessary management skills of leadership behaviour, the ability to combine official authority in the sphere of professional relations with informal rights and responsibilities in the field of interpersonal interaction between members of the military team;
- the social-transformative component which enables implementing the acquired skills of leadership behaviour in particular situations of service and combat activities, choosing forms and methods of influencing subordinates that are adequate to the leadership status, and providing the necessary social and psychological climate;
- emotional-volitional component which contributes to the identification of volitional efforts in creating good emotional relationships between participants in service and combat activities necessary for the successful solution of service and combat tasks.

The structure of the model for developing leadership qualities of future military specialists contains four system-forming factors, namely:

- target factor, which acts like an impetus and includes tasks, provided they are successfully solved, can ensure the ultimate result in the functioning of the military educational system in the context of LQ development, particularly developing the system of psychological and professional knowledge, mastering techniques of managerial and creative professional activities, and building the system of values and emotional relations, which are of primary importance for a person who seeks to be a leader;
- informative factor, which ensures the implementation of the tasks, the target component stated, by collecting and further presenting a bulk of theoretical material to form the readiness for leadership at the level of theoretical understanding of leadership as a phenomenon;
- technological factor (that is an ordered sequence of interrelated actions performed from the moment the initial data appears until the required result is obtained), which, in the context of LQ, forms the readiness for leadership through educational activities of different types – academic activities, block-modular teaching/learning, quasi-professional (professional-like) education, and education based on innovative technologies;
- resulting factor, which verifies psychological and professional knowledge, skills, and abilities of leadership behavior, considers the experience of creative leadership activity, and experience of building good emotional relations among the leader and followers, which ensure the level of LQ development.

LQ development goes through four stages – ascertaining, theoretical, formative, and transformative which correlate with relevant factors, and have certain tasks and goals. The reflective component plays an important role at the end of each stage, being necessary not only for assessing their effectiveness but also for the development of the cadet's reflection, self-analysis, and further self-improvement.

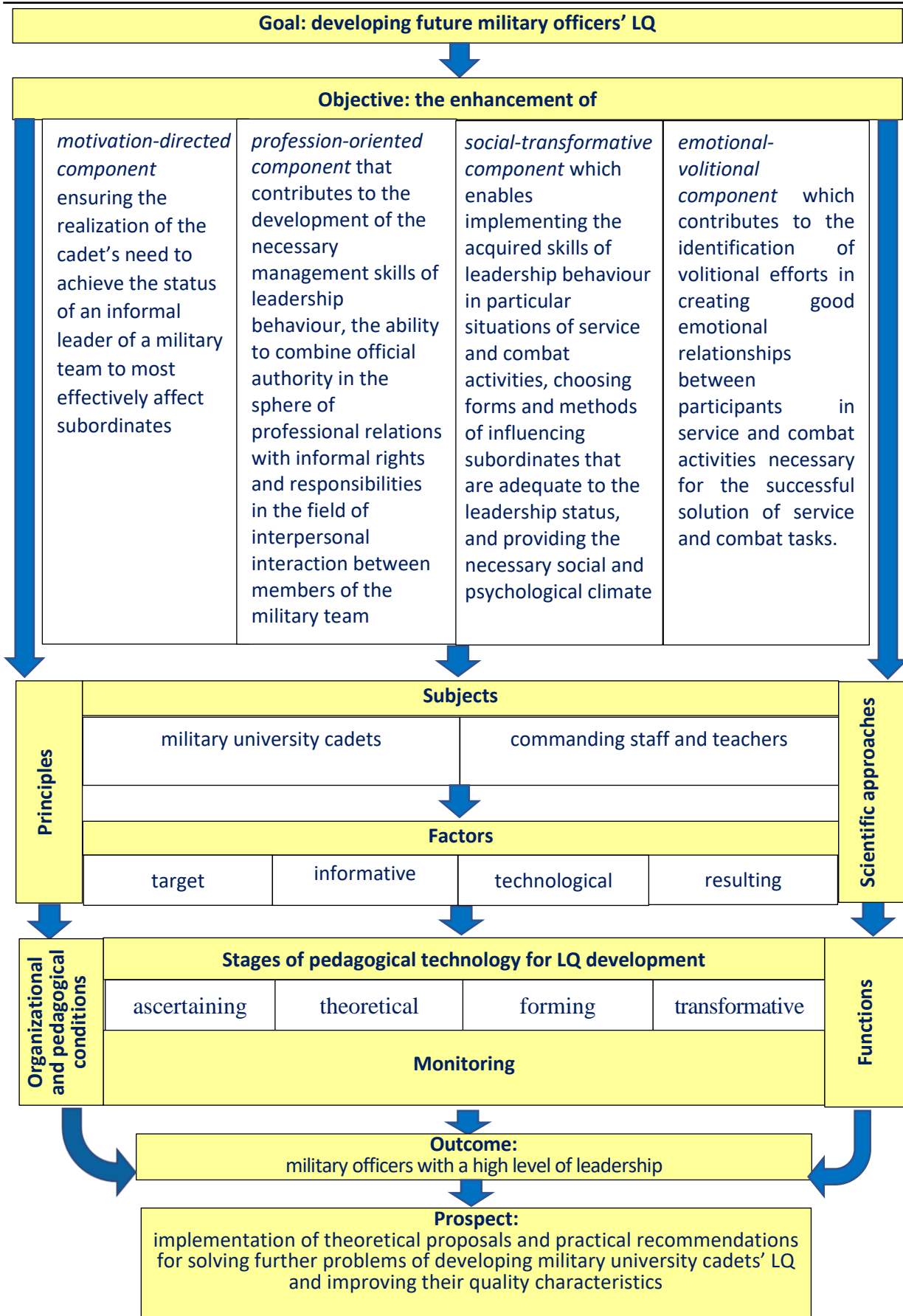


Figure 2 – Model for developing leadership qualities of future military specialists

Unfortunately, many of the problematic issues of using information technologies and tools for simulation modelling in the training of military specialists remain unsolved. Building the information and telecommunications network for the military education system can improve the efficiency, effectiveness, and quality of managing the military education system as a whole, create and use a single information educational and scientific resource, ensure the relationship between training and practical activities of the Ukrainian Armed Forces under modern conditions (Kachan, 2020). Thus, to transfer to the above pedagogical conditions, it is necessary to use the latest information and communication technologies (ICT) within military education. To form these pedagogical conditions, it is reasonable to address simulation modelling in the process of professional training of cadets, particularly, using NATO standards and methods adapted for the Ukrainian Armed Forces for training future officers and developing their leadership qualities; maximum approximation to real combat situations by using specific scenarios that involve repetition and correction of actions within the professional military area; developing reference materials to train teachers and instructors and psychological support aimed at making cadets aware of the role of information and communication technologies to maintain manpower in real combat situations, developing the leadership qualities of future military specialists, and advancing creative thinking (Kos, 2018). The ICT development gives new opportunities for military education, such as the use of virtual and augmented reality for simulation training, the use of artificial intelligence for analysing large volumes of data and decision-making, as well as the development of special software tools for military needs. All this helps improve the quality of military education and upgrade the skills of future military leaders (including their leadership skills), which is an important factor in ensuring national security. The use of ICT in military education allows the military to gain access to a wide range of information, helps increase the responsiveness and determination of decision-making, and also improves the coordination and efficiency of the actions of military units.

The model we built enables determining the structure of activity and detailing the organizational and pedagogical conditions for developing the future officer's LQ in the process of training within the environment of higher military education (Fig.3).

<b>Organizational and pedagogical conditions for LQ development</b>			
		↓	
<b>Ascertaining stage</b>	<b>Theoretical stage</b>	<b>Forming stage</b>	<b>Transformative stage</b>
↓	↓	↓	↓
<b>objective</b>	<b>objective</b>	<b>objective</b>	<b>objective</b>
to determine the initial state of LQ development	to give theoretical grounds to build a complete system of leadership knowledge, skills, and abilities	to exert a pedagogical influence on cadets to form and develop LQ	to assess the level of LQ development
↓	↓	↓	↓
<b>training modules</b>	<b>training modules</b>	<b>training modules</b>	<b>training modules</b>

Figure 3 – Organizational and pedagogical conditions for LQ development

The proposed model is implemented in a modular training technology, which contributes to developing military university cadets' LQ. A module corresponds to a specific topic or section, and can also combine the content of several modules. Combining subject and interdisciplinary knowledge in a module enables the integration of the knowledge acquired by cadets into the system of skills and abilities, which makes it possible to use them comprehensively. The consistency, systematicity, and completeness of the knowledge achieved in this way create the necessary prerequisites for their operational use in extreme situations, which helps the officer maintain their status as a leader in the professional area, and while performing combat activities.

## Conclusions

The pedagogical technology we have modelled enables the systematization of the educational work of the university and directs it to the development of military specialists with a high level of leadership qualities, who can demonstrate high standards of professionalism, ethics, and morality, who can inspire, motivate, and effectively manage their subordinates under difficult and stressful conditions.

But we also share the opinion that to develop cadets' LQ in the context of higher military education, it is necessary to involve cadets in extracurricular activities since leadership abilities and skills can be developed not only within the process of educational activities (Aleksyeyenko-Lemovska, 2023: 21). Educational work in the system of higher military education is based on the historically established traditions of world civilization, where the main principles are the universality of the educational space, the combination of universal values with national and regional traditions, respect for work and professionalism, the prevalence of the spiritual over the material, moral, aesthetic, education. These points will determine and direct our further research.

## Funding

This study received no specific financial support.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Yahupov V. (2023). Terminolohichni problemy vyznachennya innovatsiynykh pedahohichnykh tekhnolohiy: metodolohichnyy aspekt [Terminological problems of defining innovative pedagogical technologies: methodological aspect]. *Viys'kova osvita – Military Education*, 1 (47), 343-356 [in Ukrainian].
2. Zel'nyts'kyi, A., Zabolotnyy, O., Kolisnyk, O. (2023). Pedahohichni tekhnolohiyi v systemi harantuvannya yakosti vyshchoyi viys'kovoyi osvity [Pedagogical technologies in the system of ensuring the quality of higher military education] *Viys'kova osvita – Military Education*, 1 (47), 69-91 [in Ukrainian].
3. Huzyk, N.M., Petruchenko, O.S., Pinchuk, I.V., Tereshchuk, O.V. (2019). Zastosuvannya novitnikh metodyk vykladannya dlya pidvyshchennya yakosti osvity kursantiv [Application of the latest teaching methods to improve the quality of cadet education]. *Naukovi zapysky CUDPU imeni V Vynnychenka. Seriya "Pedahohichni nauky" – Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University "Academic Commentaries. Series: Pedagogical Sciences"*, 183, 76–79 [in Ukrainian].
4. Kachan M.V. (2020). Pedahohichnyy zysk vykorystannya komp'yuternykh tekhnolohiy navchannya pid chas zahal'noviys'kovoyi pidhotovky kursantiv vyshchykh viys'kovykh

- zakladiv osvity [Pedagogical benefit of using computer learning technologies during combined military training of cadets of higher military educational institutions]. *Informatsiyno-komunikatsiyni tekhnolohiyi v osviti – Information and communication technologies in education*, 29(1), 185-188 [in Ukrainian].
5. Vitchenko, A., Osodlo, V. (2023). Lideri'ska pidhotovka ofitsera u vyshchiiy viys'koviy shkoli: vid nasliduvannya do innovatsiynoho poshuku [Leadership training of an officer in a higher military school: from imitation to innovative search]. *Viys'kova osvita – Military Education*, 1(47), 35-49 [in Ukrainian].
  6. Karpenko V. (2022). Implementatsiya teoretychnoyi modeli rozvytku lideri'skoyi kompetentnosti ofitseriv desantno shturmovykh viys'k: rezul'taty pedahohichnoho eksperymentu [Implementation of the theoretical model of development of leadership competence of airborne assault troops officers: results of a pedagogical experiment]. *Viys'kova osvita – Military Education*, 2 (46), 105-113 [in Ukrainian].
  7. Khan, Z.A., Nawaz, A., Khan, I.U. (2016). Leadership theories and styles: A literature review. *Journal of Resources Development and Management*, 16:1-7. Retrieved from : <https://iiste.org/Journals/index.php/JRDM/article/view/28481/29226>
  8. Antonakis, J., Day, D. (Eds). (2017). *The Nature of Leadership*. SAGE Publications, Inc. – 584 p.
  9. Kottler, J., Englar-Carson, M. (2019). *Learning Group Leadership: An Experiential Approach*. Cognella Academic Publishing. – 524 p.
  10. Haslam, S.A., Reicher, S., Platow, M.J. (2020). *The New Psychology of Leadership: Identity, Influence and Power*. Routledge. 266 p.
  11. Amoretti, G.F. (2022). Leader and Leadership from a psychological perspective. *Geopolitical Social Security and Freedom Journal*, 5(1):99-106. Retrieved from : [https://journals.scholarsportal.info/pdf/25873326/v05i0001/99\\_lalfapp.xml\\_en](https://journals.scholarsportal.info/pdf/25873326/v05i0001/99_lalfapp.xml_en)
  12. Didenko, O., Kostyuchenko, M. (2022). Lideri'ska kompetentnist' yak predmet naukovykh doslidzhen' [Leadership competence as a subject of scientific research]. *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny. Seriya: pedahohichni nauky – Collection of scientific works of the National Academy of the State Border Service of Ukraine. Series: Pedagogical Sciences*, 29 (2), 208 – 221 [in Ukrainian].
  13. Karmanenko V. V. (2018). Osoblyvosti formuvannya lideri'skykh yakostey u studentiv ekonomichnykh universytetiv [Peculiarities of the formation of leadership qualities in students of economic universities]. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Conservation of Ukraine*, 279, 219–226 [in Ukrainian].
  14. Shepherd, Q., Williamson, S. (2022). *The Secret to Transformational Leadership*. Compassionate Leadership LLC. 218 p.
  15. Didenko O., Shumovets'ka S. (2021). Akmeolohichni zasady profesiynoho zrostannya ta liderstva maybutnikh ofitseriv [Acmeological principles of professional growth and leadership of future officers]. *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny imeni Bohdana Khmel'nyts'koho – Collection of scientific works of the Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Service of Ukraine*, 3 (26), 41-53 [in Ukrainian].
  16. Carducci, R., Harper, J., Kezar, A. (2024). *Higher Education Leadership: Challenging Tradition and Forging Possibilities*. Johns Hopkins University Press. – 408 p.
  17. Lyn'ov K. O. (2016). Liderstvo u konteksti evolyutsiyi pidkhodiv do osmyslennya fenomenu v osviti [Leadership in the context of the evolution of approaches to understanding the phenomenon in education]. *Science Rise. Pedagogical Education*, 8, 29–34. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcped\\_2016\\_8\(4\)\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcped_2016_8(4)_6) [in Ukrainian].

18. Matthew, J.G. (2016). Leadership and management in police organisations. SAGE publications, Inc. – 448p.
19. Tyurina V. O. (2020). Lideri's'ka kompetentnist' i vyznachennya rivnya yiyi sformovanosti u kursantiv yak maybutnikh ofitseriv politsiyi [Leadership competence and determining the level of its development among cadets as future police officers]. *Innovatsiyina pedahohika – Innovative pedagogy*, 20(3), 90–92 [in Ukrainian].
20. Smirnov S.V. (2017). Osoblyvosti orhanizatsiyi viys'kovoho mentorynhu z deyakymy rekomendatsiyamy dlya viys'kovoho kerivnytstva [Peculiarities of the organization of military mentoring with some recommendations for military leadership]. *Molodyy vchenyy – Young Scientist*, 11 (51), 426-430 [in Ukrainian].
21. Cornwell, M., Greenidge, D. (2020). Sixteen-Factor Model of Personality, The. In: Zeigler-Hill, V., Shackelford, T.K. (eds) Encyclopedia of Personality and Individual Differences. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3\\_1266](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3_1266)
22. Kofan I.M., Nudel' V.O. (2016). Osoblyvosti proyavu lideri's'kykh yakostey u mizhosobystisnykh stosunkakh v yunats'komu vitsi [Features of the manifestation of leadership qualities in interpersonal relationships in adolescence]. *Visnyk dnipropeetrovs'koho universytetu imeni Al'freda Nobelya. Seriya "Pedahohika i psykholohiya" – Bulletin of the Alfred Nobel Dnipropetrovsk University. Series "Pedagogy and Psychology"*, 2 (12), 76-82 [in Ukrainian].
23. Steadman, A. (2018). The Military Leader: Fundamental Insight for Developing Leaders. WestBow Press. – 250 p.
24. Kachan M.V. (2020). Pedahohichnyy zysk vykorystannya komp'yuternykh tekhnolohiy navchannya pid chas zahal'noviyi's'kovoyi pidhotovky kursantiv vyshchykh viys'kovykh zakladiv osvity [Pedagogical benefits of using computer training technologies during combined arms training of cadets of higher military educational institutions]. *Informatsiyno-komunikatsiyi tekhnolohiyi v osviti – Information and communication technologies in education*, 29, 185-188 [in Ukrainian].
25. Kos M. (2018). Pedahohichni umovy vykorystannya imitatsiynoho modelyuvannya taktychnoho rivnya u protsesi profesiynoyi pidhotovky maybutnikh ofitseri [Pedagogical conditions for the use of tactical level simulation modelling in the process of professional training of future officers]. *Professional Pedagogics*. 2018. №16, S.136-141 [in Ukrainian].
26. Aleksyeyenko-Lemovs'ka L. (2023). Formuvannya lideri's'kykh yakostey u studentiv humanitarnykh spetsial'nostey v zakladi vyshchoyi osvity [Formation of leadership qualities among students of humanities in higher education institutions]. *Visnyk NAU. Seriya: Pedahohika. Psykholohiya – Bulletin NAU. Series: Pedagogy. Psychology*, 1(22), 17-25. Retrieved from : <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/17600> [in Ukrainian].

### Список використаних джерел

1. Ягупов В. Термінологічні проблеми визначення інноваційних педагогічних технологій: методологічний аспект / В. Ягупов // Військова освіта. – 2023. – № 1 (47). – С. 343-356.
2. Зельницький А. Педагогічні технології в системі гарантування якості вищої військової освіти / А. Зельницький, О. Заболотний, О. Колісник // Військова освіта. – 2023. – № 1 (47). – С. 69-91.
3. Гузик Н.М. Застосування новітніх методик викладання для підвищення якості освіти курсантів / Н.М. Гузик, О.С. Петрученко, І.В. Пінчук, О.В. Терещук // Наукові записки ЦДПУ імені В. Винниченка. Серія "Педагогічні науки". – 2019. – Вип. 183. – С. 76–79.
4. Качан М.В. Педагогічний зиск використання комп'ютерних технологій навчання під час загальновійськової підготовки курсантів вищих військових закладів освіти / М.В. Качан

- // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – 2020. – Випуск 29. – Т. 1. – С.185-188.
5. Вітченко А. Лідерська підготовка офіцера у вищій військовій школі: від наслідування до інноваційного пошуку / А. Вітченко, В. Осьодло // Військова освіта. – 2023. – С. 35-49.
  6. Карпенко В. Імплементация теоретичної моделі розвитку лідерської компетентності офіцерів десантно штурмових військ: результати педагогічного експерименту / В. Карпенко // Військова освіта. – 2022. – №2 (46). – С. 105-113.
  7. Khan, Z.A, Nawaz, A., Khan, I.U. (2016). Leadership theories and styles: A literature review. *Journal of Resources Development and Management*, 16:1-7. Retrieved from: <https://iiste.org/Journals/index.php/JRDM/article/view/28481/29226>
  8. Antonakis, J., Day, D. (Eds). (2017). *The Nature of Leadership*. SAGE Publications, Inc. – 584 p.
  9. Kottler, J., Englar-Carson, M. (2019). *Learning Group Leadership: An Experiential Approach*. Cognella Academic Publishing. – 524 p.
  10. Haslam, S.A., Reicher, S., Platow, M.J. (2020). *The New Psychology of Leadership: Identity, Influence and Power*. Routledge. 266 p.
  11. Amoretti, G.F. (2022). Leader and Leadership from a psychological perspective. *Geopolitical Social Security and Freedom Journal*, 5(1):99-106. Retrieved from: [https://journals.scholarsportal.info/pdf/25873326/v05i0001/99\\_lalfapp.xml\\_en](https://journals.scholarsportal.info/pdf/25873326/v05i0001/99_lalfapp.xml_en)
  12. Діденко О. Лідерська компетентність як предмет наукових досліджень / О. Діденко, М. Костюченко // *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. – 2022. – № 29 (2). – С. 208 – 221.
  13. Карманенко В. В. Особливості формування лідерських якостей у студентів економічних університетів / В. Карманенко // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. – 2018. – № 279. – С. 219–226.
  14. Shepherd, Q., Williamson, S. (2022). *The Secret to Transformational Leadership*. Compassionate Leadership LLC. 218 p.
  15. Діденко О. Акмеологічні засади професійного зростання та лідерства майбутніх офіцерів / О. Діденко, С. Шумовецька. // *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького*. – 2021. – №3 (26). – С.41-53.
  16. Carducci, R., Harper, J., Kezar, A. (2024). *Higher Education Leadership: Challenging Tradition and Forging Possibilities*. Johns Hopkins University Press. – 408 p.
  17. Линьов К. О. Лідерство у контексті еволюції підходів до осмислення феномену в освіті / К. О. Линьов // *Science Rise. Pedagogical Education*. – 2016. – № 8. – С. 29–34. [Електронний ресурс]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcped\\_2016\\_8\(4\)\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcped_2016_8(4)_6)
  18. Matthew, J.G. (2016). *Leadership and management in police organisations*. SAGE publications, Inc. – 448p.
  19. Тюріна В. О. Лідерська компетентність і визначення рівня її сформованості у курсантів як майбутніх офіцерів поліції / В. О. Тюріна // *Інноваційна педагогіка*. – 2020. – Вип. 20(3). – С. 90–92.
  20. Смірнов С.В. Особливості організації військового менторингу з деякими рекомендаціями для військового керівництва / С.В. Смірнов // *Молодий вчений*. – 2017. – № 11 (51). – С.426-430.
  21. Cornwell, M., Greenidge, D. (2020). Sixteen-Factor Model of Personality, The. In: Zeigler-Hill, V., Shackelford, T.K. (eds) *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3\\_1266](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3_1266)

22. Кофан І.М. Особливості прояву лідерських якостей у міжособистісних стосунках в юнацькому віці / І.М. Кофан, В.О. Нудель // Вісник дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». – 2016. – № 2 (12). – С.76-82.
23. Steadman, A. (2018). *The Military Leader: Fundamental Insight for Developing Leaders*. WestBow Press. – 250 p.
24. Качан М.В. Педагогічний зиск використання комп'ютерних технологій навчання під час загальновійськової підготовки курсантів вищих військових закладів освіти / М.В. Качан // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – 2020. – Випуск 29. – Т. 1. – С.185-188
25. Кос М. Педагогічні умови використання імітаційного моделювання тактичного рівня у процесі професійної підготовки майбутніх офіцерів / М. Кос // *Professional Pedagogics*. – 2018. – №16, – С.136-141.
26. Алексеєнко-Лемовська Л. Формування лідерських якостей у студентів гуманітарних спеціальностей в закладі вищої освіти / Л. Алексеєнко-Лемовська // Вісник НАУ. Серія: Педагогіка. Психологія. – 2023. – 1(22). – С.17-25. [Електронний ресурс]. URL : <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/17600>

# Методичні засади оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів виду Збройних Сил України із використанням узагальненої функції бажаності Харрінгтона

## Methodological principles of assessing the effectiveness of planning defense resources the Armed forces of Ukraine using the generalized function of the desirability of Harrington

**Сергій Дьяков<sup>A</sup>**

Corresponding author: слухач командно-штабного інституту, e-mail: [sergochek@gmail.com](mailto:sergochek@gmail.com)

**Дмитро Матюшенко<sup>A</sup>**

слухач інституту державного військового управління, e-mail: [kristal171988@gmail.com](mailto:kristal171988@gmail.com), ORCID: 0009-0005-9763-6826

**Євген Обозненко<sup>A</sup>**

e-mail: [egoboz@ukr.net](mailto:egoboz@ukr.net), ORCID: 0000-0003-3617-8604

**Serhii Diakov<sup>A</sup>**

Corresponding author: the student officer of the command and staff institute, e-mail: [sergochek@gmail.com](mailto:sergochek@gmail.com)

**Dmytro Matiushenko<sup>A</sup>**

the student officer, e-mail: [kristal171988@gmail.com](mailto:kristal171988@gmail.com), ORCID: 0009-0005-9763-6826

**Evgeny Oboznenko<sup>A</sup>**

e-mail: [egoboz@ukr.net](mailto:egoboz@ukr.net), ORCID: 0000-0003-3617-8604

<sup>A</sup>Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>A</sup>National defense university of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: February 10, 2024 | Revised: February 25, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.14

**Мета роботи:** удосконалення методичного базису щодо оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів виду Збройних Сил України із використанням узагальненої функції бажаності Харрінгтона.

**Метод дослідження:** метод системного аналізу, моделювання.

**Результати дослідження:** розвинуто методичні засади оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів із використанням функції бажаності Харрінгтона.

**Цінність дослідження:** результати проведеного дослідження розширюють існуючу методичну базу щодо оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів, а також можуть бути використанні у ході подальших досліджень проблем планування оборонних ресурсів.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** ефективність, планування оборонних ресурсів, показники ефективності, функція бажаності Харрінгтона.

**Purpose:** development of a methodical basis for evaluating the effectiveness of planning defense resources of the Armed Forces of Ukraine using the generalized Harrington desirability function.

**Method:** method of systematic analysis.

**Findings:** the article develops methodological principles for evaluating the effectiveness of defense resource planning using Harrington's desirability function.

**Value:** The results of the study extend the existing methodological framework for assessing the effectiveness of defense resource planning and can be used in further research on defense resource planning issues had a great time.

**Papertype:** theoretical.

**Key words:** efficiency, planning of defense resources, efficiency indicators, Harrington's desirability function.

### Вступ

Для Сили оборони України питання оборонного менеджменту – оборонного планування та управління оборонними ресурсами набувають все більшої актуальності. Сили оборони України намагаються, навіть в умовах війни, найшвидше перейти до оборонного планування за стандартами НАТО, у тому числі до планування на основі спроможностей, програмно-проектного управління, портфельного управління в рамках розвитку спроможностей.

В умовах війни особливої уваги набуває процес планування оборонних ресурсів. Будь яка система існує в умовах обмеженості ресурсів, а її успішність залежить від ефективності управління існуючими ресурсами. Ресурси можна розглядати як енергію, яка може направлятися на критичні напрямки і з максимальною ефективністю, що призводить до успіху, а може направлятися на незначущі напрямки із значним розсіюванням, що сприяє негативним

наслідкам. Саме ефективне планування оборонних ресурсів та моніторинг і контроль виконання планів дозволяє зосередитися на важливих цілях та зменшити розсіювання обмеженого ресурсу, що вплине на їхнє успішне досягнення.

### **Теоретичні основи дослідження**

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що метод планування на основі спроможностей, програмно-проектне управління та портфельне управління на цей час використовується в оборонному плануванні провідних країн світу. Водночас, питанням планування оборонних ресурсів присвячені також і наукові дослідження українських вчених, таких, як: О. Семененко, І. Чернишова, О. Остапець, С. Леонтович, О. Дергільова, П. Щипанський, Ю. Мудрак, та інших [9, 10, 12, 15]. Аналіз наукових досліджень показує, що наразі в Збройних Силах України (ЗСУ) не визначено порядок оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів з урахуванням базових компонентів спроможностей. Питання забезпечення спроможностей сил оборони із застосуванням автоматизації процесів ресурсного забезпечення розкрито недостатньо. Кількість автоматизованих систем ЗСУ, які успішно доведені до стадії прийняття на озброєння та експлуатації незначна, хоча роботи в цьому напрямі ведуться постійно. Автоматизовані системи, які створені на замовлення Міністерства оборони України (МОУ) та ЗСУ, нині перебувають на різних стадіях життєвого циклу, що зумовлює продовження процесу їх удосконалення за умов використання для забезпечення спроможностей сил оборони [12]. Станом на сьогодні формування кваліфікаційної рамки щодо персоналу, який задіяний у заходах планування оборонних ресурсів, знаходиться на початковому етапі. Окремим проблемним питанням можна виділити досконалість доктринальної бази, яка впливає на якість організації процесу планування.

Отже, на сьогодні залишається актуальним питання формування нових методичних засад оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів.

### **Постановка проблеми**

В умовах війни, швидких змін, загроз і ризиків, фінансування заходів спрямованих на розвиток спроможностей сил оборони держави потребує особливої уваги. Оборонне планування здійснюється з урахування обмежених фінансово-економічних можливостей держави, що обумовлює потребу постійного оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів. Оцінювання системи планування оборонних ресурсів передбачає аналіз основних факторів, що впливають на ефективність даної системи. На даний час в Збройних Силах України оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів здійснюється поверхнево без урахування базових компонентів спроможностей. В свою чергу процес оцінювання повинен здійснюватися на основі сформованого методичного підходу та сформованої системи показників, у зв'язку з цим виникає потреба у розробці методичного базису, що і обумовлює актуальність даної роботи.

### **Результати**

Згідно [8] під ефективністю розуміється ступінь пристосованості системи до виконання завдання, яке перед нею стоїть. Для того щоб вести судження про ефективність планування оборонних ресурсів, необхідно мати числові показники оцінки або критерій ефективності. Під час аналізу впливу на ефективність системи планування оборонних ресурсів було визначено наступні фактори: матеріальне забезпечення; навченість персоналу з планування оборонних ресурсів; досконалість доктринальної бази.

Процес планування оборонних ресурсів охоплює вирішення множини завдань і

реалізується множиною функцій, які на різних етапах функціонування мають різну значимість, і тому по різному впливають на узагальнений показник. Системний аналіз ефективності планування оборонних ресурсів дозволив визначити ієрархію її побудови та провести декомпозицію за елементами (Рис. 1).

Визначаючи узагальнений показник слід пам'ятати, що він повинен вказувати на ступінь досягнення кінцевої мети – ефективності планування оборонних ресурсів.

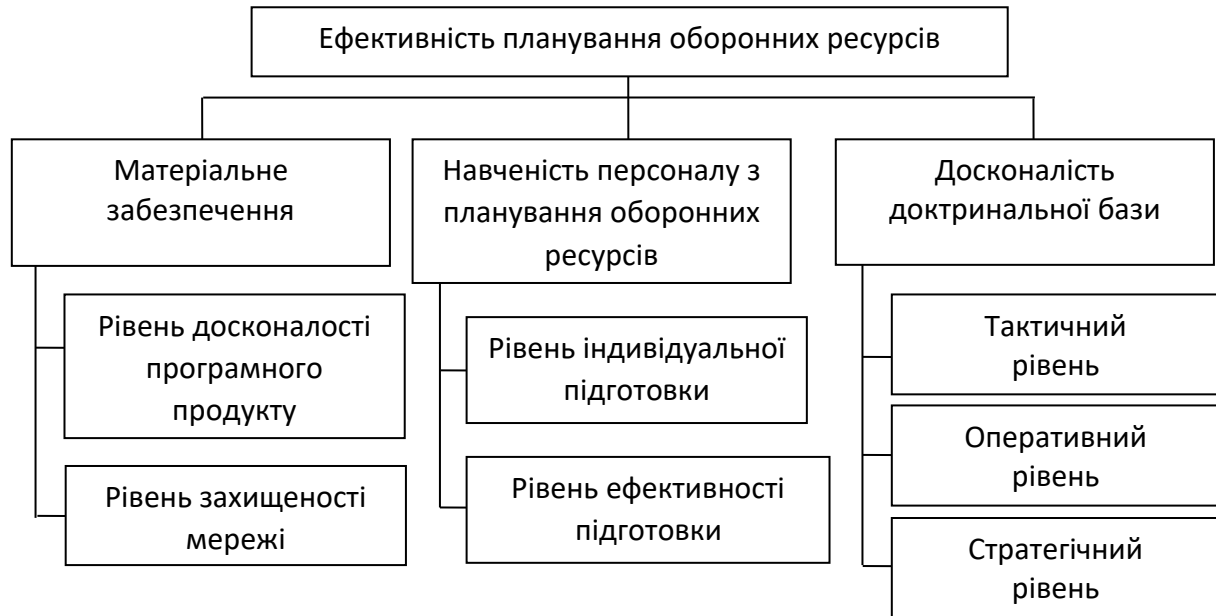


Рисунок 1 – Система показників, що впливають на ефективність планування оборонних ресурсів (сформовано автором)

Отже безрозмірну величину  $W_{ПОР}(t)$  оберемо в якості узагальненого показника, за допомогою якого буде визначатися ефективність планування оборонних ресурсів. Він носить імовірнісний характер, тому приймаємо його значення в межах від 0 до 1, це може бути записано, як:

$$0 < W_{ПОР} \leq 1 \quad (1)$$

Цільова функція матиме наступний вигляд:

$$W_{ПОР}(t) = f_n\{N_M(t); N_H(t); N_D(t)\} \quad (2)$$

- де  $N_M(t)$  – показник рівня матеріального забезпечення підрозділів планування оборонних ресурсів на дискретний момент часу;  
 $N_H(t)$  – показник рівня навченості фахівців планування оборонних ресурсів на дискретний момент часу;  
 $N_D(t)$  – показник рівня досконалості доктринальної бази на дискретний момент часу.

Показник рівня матеріального забезпечення  $N_M(t)$  складається із сукупності показників нижчого рівня ієрархії, які характеризують і розкривають їх фізичний зміст та визначають відповідний рівень у безрозмірній величині. На рівень матеріального забезпечення впливає рівень досконалості програмного продукту та наявність захищеної мережі. Формула матиме вигляд:

$$N_M(t) = I_{ПП}(t) \cdot q_{ПП} + I_{ЗМ}(t) \cdot q_{ЗМ} \quad (3)$$

- де  $I_{ПП}(t)$  – показник рівня досконалості програмного продукту для процесу планування на дискретний момент часу;  
 $q_{ПП}$  – коефіцієнт важливості показника рівня досконалості;  
 $I_{ЗМ}(t)$  – наявність захищеної мережі на дискретний момент часу;  
 $q_{ЗМ}$  – коефіцієнт важливості показника наявності захищеної мережі.

Спеціальний програмний продукт, що використовується під час здійснення заходів з планування (управління) оборонними ресурсами, потребує кардинальних змін. Наразі діючий програмний продукт суттєво сповільнює процес планування. Наприклад до цього часу для обліку оборонних ресурсів використовується програмне забезпечення, яке розроблено під операційну систему Windows 2000 та прийняте на озброєння у 2003 році, яке також не підключено до єдиної захищеної мережі.

Інформація щодо обліку оборонних ресурсів передається між органами військового управління через системи захищеного обміну інформацією, які не дають можливості відправлення (прийому) інформації безпосередньо з (на) ПЕОМ, на якому встановлено спеціальний програмний продукт. Вищезазначені складові показника ефективності “матеріальне забезпечення” визначаються методом експертного оцінювання.

Ще одним фактором який впливає на ефективність оборонних ресурсів є рівень навченості персоналу. На даний показник впливає рівень індивідуальної підготовки та рівень ефективності підготовки. Отже, формула матиме такий вигляд:

$$N_H(t) = F_{IP}(t) \cdot q_{IP} + F_{EP}(t) \cdot q_{EP} \quad (4)$$

- де  $F_{IP}(t)$  – показник рівня індивідуальної підготовки фахівців;  
 $F_{EP}(t)$  – показник рівня ефективності підготовки;  
 $q_{IP}, q_{EP}$  – “вагові” коефіцієнти показників рівня індивідуальної підготовки, рівня ефективності підготовки.

Індивідуальна підготовка фахівців планування оборонних ресурсів розглядається як процес послідовних заходів їх навчання та виховання. Для розрахунку кількісної оцінки стану індивідуальної підготовки фахівців планування оборонних ресурсів оберемо показник  $F_{IP}(t)$ , за величиною якого визначається їх спроможність виконувати завдання за призначенням на час  $t$ . Стан індивідуальної підготовки фахівців планування оборонних ресурсів залежить від сукупного рівня навченості військовослужбовців і якості програм індивідуальної підготовки.

Зважаючи на те, що зазначені показники не залежні один від одного, то для розрахунку стану індивідуальної підготовки фахівців планування оборонних ресурсів  $F_{IP}(t)$  пропонується використовувати адитивну агрегацію:

$$F_{IP}(t) = K_H(t) \cdot q_H + K_P(t) \cdot q_P \quad (5)$$

- де  $K_H(t)$  – сукупний рівень навченості фахівців планування оборонних ресурсів на дискретний момент часу;  
 $K_P(t)$  – якість програми індивідуальної підготовки на дискретний момент часу;  
 $q_H, q_P$  – “вагові” коефіцієнти показників сукупного рівня навченості військовослужбовців, якості програм індивідуальної підготовки.

Оцінку сукупного рівня навченості особового складу  $K_H(t)$  пропонується визначати за залежністю, яка враховує рівень навченості  $i$ -го військовослужбовця що приймає участь у плануванні оборонних ресурсів з урахуванням його важливості:

$$K_H(t) = \sum_{i=1}^I L_{Hi}(t) \cdot q_i \quad (6)$$

- де  $L_{Hi}$  – рівень навченості  $i$ -го військовослужбовця чи працівника ЗСУ на дискретний момент часу;  
 $q_i$  – ваговий коефіцієнт важливості  $i$ -го військовослужбовця;  
 $i$  – кількість військовослужбовців, що оцінюються.

Вагові коефіцієнти важливості  $j$ -го військовослужбовця  $q_j$  розраховуються шляхом нормування порівняльних рангів посад військовослужбовців, що приймає участь у плануванні оборонних ресурсів  $R_{jB}$  відповідно до виразу, який запропоновано у роботі [14]:

$$q_j = \frac{R_{jB}}{\sum_{j=1}^N R_{jB}} \quad (7)$$

- де  $R_{jB}$  – порівняльний ранг  $j$ -го військовослужбовця, що приймає участь у плануванні оборонних ресурсів;  
 $\sum_{j=1}^N R_{jB}$  – сума всіх рангів військовослужбовців, що приймають участь у плануванні оборонних ресурсів;  
 $N$  – загальна кількість посад, що приймає участь у плануванні оборонних ресурсів.

Порівняльний ранг  $j$ -го військовослужбовця визначається залежністю:

$$R_{jB} = 1 - \frac{N_{jB} - 1}{N_B} \quad (8)$$

- де  $N_{jB}$  – порядковий номер  $j$ -го військовослужбовця, що приймає участь у плануванні оборонних ресурсів;  
 $N_B$  – кількість військовослужбовців, що приймають участь у плануванні оборонних ресурсів.

Оцінювання рівня навченості  $i$ -го військовослужбовця ЗСУ пропонується здійснювати за залежністю, яка враховує їх результати навчання з предметів індивідуальної підготовки, рівень освіти та наявність курсів підвищення кваліфікації. Зважаючи на те, що зазначені показники не залежні один від одного, то для розрахунку рівня навченості  $i$ -го військовослужбовця  $L_{Hi}(t)$  пропонується використовувати адитивну агрегацію:

$$L_{Hi}(t) = \sum_{i=1}^I M_{3Hi}(t) \cdot q_{3Hi} + M_{yHi}(t) \cdot q_{yHi} + M_{Oci}(t) \cdot q_{Oci} + M_{KPKi}(t) \cdot q_{KPKi} \quad (9)$$

- де  $M_{3Hi}(t), M_{yHi}(t), M_{Oci}(t), M_{KPKi}(t)$  – рівень знань, умінь і навичок з предметів навчання, рівень освіти та наявність курсів підвищення кваліфікації  $i$ -го військовослужбовця на дискретний момент часу;  
 $q_{3Hi}, q_{yHi}, q_{Oci}, q_{KPKi}$  – вагові коефіцієнти показників знань, умінь і навичок з предметів навчання, рівня освіти та наявності курсів підвищення кваліфікації  $i$ -го військовослужбовця.

Розрахунок вагових коефіцієнтів показників здійснюється методом експертного оцінювання.

Оцінку рівня знань з предметів навчання  $i$ -го військовослужбовця ОВУ на час  $t$  пропонується розраховувати за результатами тестування. Загальна кількість запитань повинна забезпечувати об'єктивну та всебічну оцінку рівня теоретичних знань з предметів навчання в обсязі програми ІП.

Розрахунок показника “рівень знань з предметів навчання”  $i$ -го військовослужбовця  $M_{3Hi}(t)$  розраховується за залежністю:

$$M_{3Hi}(t) = \frac{A_{0i}}{A_{max}} \quad (10)$$

де  $A_{0i}$  – кількість балів отримана  $i$ -им військовослужбовцем за результатами тестування;

$A_{max}$  – максимальна кількість балів, яку можливо отримати за результатами тестування.

Показник який характеризує рівень умінь і навичок  $i$ -го військовослужбовця пропонується розраховувати за результатами практичного виконання завдань (нормативів, прийомів) з навчальних предметів. Зміст та кількість завдань має враховувати функціональне призначення військовослужбовця відповідно до займаної посади. Розрахунок значення рівня практичних умінь і навичок з предметів навчання  $i$ -го військовослужбовця визначаємо за залежністю:

$$M_{yHi}(t) = \frac{B_{0i}}{B_{max}} \quad (11)$$

де  $B_{0i}(t)$  – кількість балів отримана  $i$ -им військовослужбовцем за результатами тестування;

$B_{max}$  – максимальна кількість балів, яку можливо отримати за результатами тестування.

Показник “рівень освіти”  $M_{Oci}(t)$  характеризує наявність у  $i$ -го військовослужбовця диплому про освіту відповідного рівня, а саме: курсів професійної військової освіти (L-2, L-3, L-4), стратегічного, оперативного, тактичного рівнів військової освіти, військової підготовки за програмою підготовки офіцерів запасу, курсів лідерства для сержантського складу.

Для оцінки показника “рівень освіти військовослужбовця ОВУ” пропонується використовувати шкалу оцінки, розроблену у роботі [11], яку наведено в (табл. 1).

**Таблиця 1 – Оцінка рівня освіти військовослужбовця**

Рівні освіти	Значення показника
Стратегічний рівень	1,0
Курси L-4	0,9
Оперативний рівень	0,8
Курси L-3	0,7
Курси L-2	0,5
Тактичний рівень	0,4
Військова підготовка за програмою підготовки офіцерів запасу	0,3
Курси лідерства для сержантського складу	0,2

Показник “наявність курсів підвищення кваліфікації”  $M_{KPKi}(t)$  характеризує наявність у  $i$ -го військовослужбовця курсів підвищення кваліфікації за напрямом його діяльності. Його значення залежить від наявності у нього курсів підвищення кваліфікації за напрямом його діяльності.

Для оцінки показника “наявність курсів підвищення кваліфікації” пропонується використовувати шкалу оцінки, розроблену у роботі [11], яку наведено в (табл. 2).

**Таблиця 2 – Оцінка наявності у військовослужбовця курсів підвищення кваліфікації**

Проходження курсів підвищення кваліфікації	Оцінка в балах
протягом останнього року	1,0
протягом двох років	0,8
протягом трьох років	0,6
протягом чотирьох років	0,4
понад чотири років	0,2
не приймав участі	0

Оцінку якості програм індивідуальної підготовки військовослужбовців на дискретний момент часу  $K_{\Pi}(t)$  пропонується визначати за показником, який характеризує вплив суб'єктів підготовки на зміст програми індивідуальної підготовки офіцерів. Він залежить від якості програми  $a$ -го предмету навчання ІП. Якість програми індивідуальної підготовки розраховуємо за залежністю:

$$K_{\Pi}(t) = \sum_{a=1}^A P_{\Pi pa}(t) \cdot q_a \quad (12)$$

де  $P_{\Pi pa}(t)$  – коефіцієнт якості програми  $a$ -го предмету навчання ІП;  
 $q_a$  – ваговий коефіцієнт важливості  $a$ -го предмету навчання в програмі ІП;  
 $A$  – кількість предметів навчання у програмі ІП.

Тобто, коефіцієнт якості програми  $a$ -го предмету навчання ІП  $P_{\Pi pa}(t)$  та ваговий коефіцієнт важливості  $q_a$  предмету навчання будуть визначати внесок  $a$ -го предмету навчання, заняття з якого проводяться, в сумарний коефіцієнт  $K_{\Pi}(t)$ .

Коефіцієнт якості програми  $a$ -го предмету навчання ІП пропонується визначати виходячи з досвіду проведення ІП. Зробимо припущення, що:

- $P_{\Pi pa}(t) = 0,95$  – якщо зміст програми  $a$ -го предмету навчання ІП  $P_{\Pi pa}(t)$  з урахуванням часу на проведення занять та кінцевої мети відповідає ходу проведення ІП;
- $P_{\Pi pa}(t) = 0,8$  – якщо зміст програми  $a$ -го предмету загальновійськової підготовки з урахуванням часу на проведення занять та кінцевої мети не повністю відповідає ходу проведення ІП;
- $P_{\Pi pa}(t) = 0,6$  – якщо зміст програми  $a$ -го предмету фахової підготовки з урахуванням часу на проведення занять та кінцевої мети не повністю відповідає ходу проведення ІП;
- $P_{\Pi pa}(t) = 0,3$  – якщо зміст програми  $a$ -го предмету загальновійськової підготовки з урахуванням часу на проведення занять та кінцевої мети не відповідає ходу проведення ІП;
- $P_{\Pi pa}(t) = 0,2$  – якщо зміст програми  $a$ -го предмету фахової підготовки з урахуванням часу на проведення занять та кінцевої мети не відповідає ходу проведення ІП.

Визначення “вагових” коефіцієнтів  $q_a$  здійснюється методом експертного оцінювання [11].

Показник рівня ефективності підготовки  $F_{\text{ЕП}}(t)$  визначається методом експертної оцінки в порівнянні із програмою підготовки країн-членів НАТО яка береться за еталон.

Доктринальну базу, з метою зручності оцінки впливу цього фактору  $N_d(t)$  на ефективність планування ОР  $W_{ПОР}(t)$ , доцільно розділити на керівні документи стратегічного, оперативного та тактичного рівня [1,2,3,4,5,6,7].

*Стратегічний рівень:*

Закон України “Про національну безпеку України”;

Закон України “Про оборонне планування”;

Закон України “Про публічні закупівлі”;

Закон України “Про оборонні закупівлі”;

ПКМУ від 11.11.2022 № 1275 “Про затвердження особливостей здійснення оборонних закупівель на період дії правового режиму воєнного стану”;

ПКМУ від 12.10.2022 № 1178 “Про затвердження особливостей здійснення публічних закупівель товарів, робіт і послуг для замовників, передбачених Законом України “Про публічні закупівлі”, на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування”;

Стратегія національної безпеки України;

Стратегія воєнної безпеки України;

Стратегічний оборонний бюлетень;

Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України;

Програма розвитку;

Доктрина про організацію планування оборонних ресурсів;

Доктрина управління оборонними ресурсами;

ВСТ 01.040.001 – 2020(02) План утримання та розвитку Збройних Сил України. Порядок розроблення, виконання та звітування;

ВСТ 01.040.002 – 2020(02) Орієнтовний план утримання та розвитку Збройних Сил України на наступний та два подальші роки. Порядок розроблення та використання;

ВСТ 01.040.007-2019(01) Порядок організації опрацювання формулярів військових частин (установ, закладів) в інформаційно-аналітичній системі підтримки оборонного планування “Ресурс”;

Наказ МО України від 22.12.2020 № 484 “Про затвердження Порядку організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України, Збройних Силах та інших складових сил оборони”;

Наказ від 15.12.2022 № 433/325 “Про організацію короткострокового планування заходів утримання і розвитку Збройних Сил України на 2023, 2024 та два подальших роки”;

Наказ від 01 жовтня 2021 року № 300 “Про організацію формування і виконання бюджетних програм (підпрограм) в системі Міністерства оборони України”;

Рекомендації;

Табель термінових донесень ГШ ЗС України.

*Оперативний рівень:*

Накази

Стратегія розвитку військ (сил)

Табель термінових донесень військ (сил)

*Тактичний рівень:*

Посадові обов’язки

Інструкція по роботі програмного забезпечення

Індивідуальні плани робіт.

Функціональну залежність можна представити у такому вигляді:

$$N_d(t) = D_c \cdot q_c + D_o \cdot q_o + D_t \cdot q_t \quad (13)$$

де  $D_C(t)$  – показник рівня досконалості доктринальної бази на стратегічному рівні;  
 $q_C$  – коефіцієнт важливості показника на стратегічному рівні;  
 $D_O(t)$  – показник рівня досконалості доктринальної бази на оперативному рівні;  
 $q_O$  – коефіцієнт важливості показника на оперативному рівні;  
 $D_T(t)$  – показник рівня досконалості доктринальної бази на тактичному рівні;  
 $q_T$  – коефіцієнт важливості показника на оперативному рівні.

Враховуючи викладене вище можна сформулювати методику оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів (рис. 2).

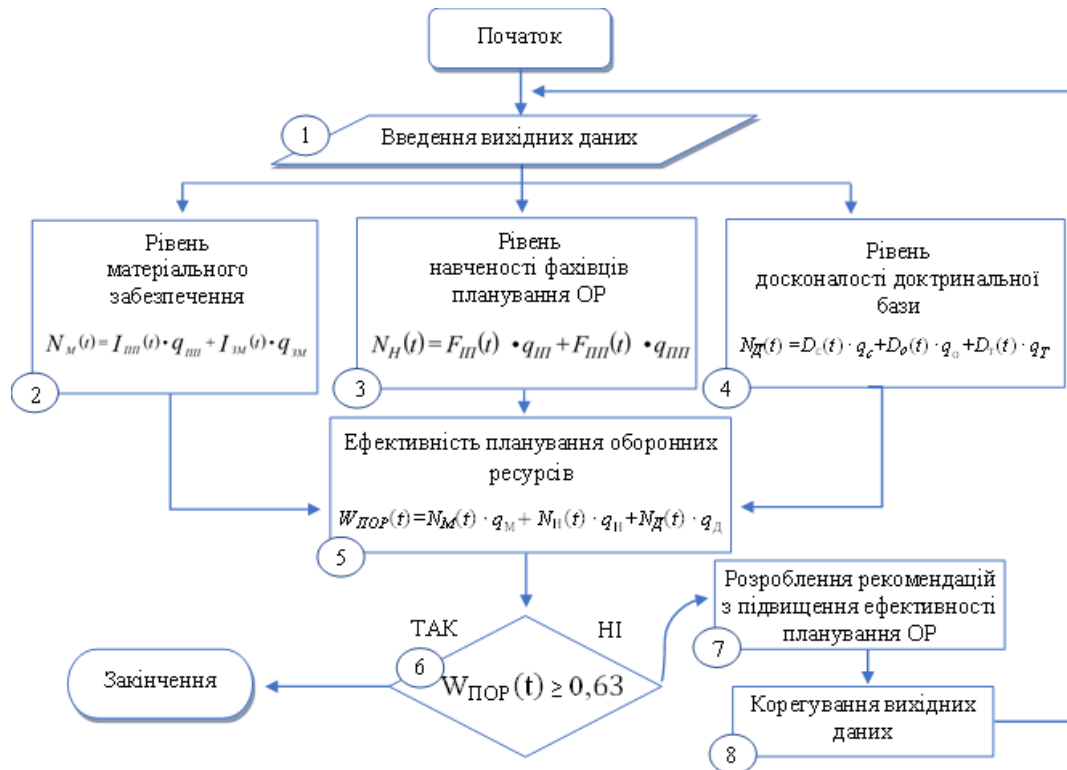


Рисунок 2 – Методика оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів виду ЗСУ (сформовано автором).

Оцінку  $W_{\text{ПОР}}(t)$  рівня ефективності планування оборонних ресурсів виду ЗСУ можливо здійснювати за шкалою Харрінгтона, що встановлює відповідність між лінгвістичними оцінками бажаності значень показника  $x$  і числовими інтервалами  $d(x)$  (табл. 3).

Таблиця 3 – Шкала Харрінгтона

Лінгвістична оцінка	Інтервали значень функції бажаності $d(x)$
Дуже добре	1,00-0,80
Добре	0,80-0,63
Задовільно	0,63-0,37
Погано	0,37-0,20
Дуже погано	0,20-0,00

При такому шкалюванні значення функції бажаності  $d(x)$  змінюються в інтервалі від 0 до 1, причому значення  $d_i \approx 0$  відповідає абсолютно неприйнятній величині  $i$ -го показника, що оцінюється, а  $d_i \approx 1$  – ідеальній величині.

На практиці найчастіше обмежуються трьома градаціями шкали Харрінгтона, що відповідає лінгвістичним категоріям “погано”, “задовільно”, “добре”. В цьому випадку область, що відповідає рівню “задовільно», розширюється від 0,37 до 0,63, а області «погано» і “добре” характеризуються інтервалами 0,20-0,37 і 0,63-1,00 відповідно [13].

Для переведення отриманої кількісної оцінки  $W_{\text{ПОР}}(t)$  в якісну пропонується запровадити шкалу відповідності (табл. 4). Згідно якої критерій із значенням кількісної оцінки від 0 до 0,37 відповідає якійсь оцінці “НЕЕФЕКТИВНО”, від 0,37 до 0,63 – “МАЛОЕФЕКТИВНО” та кількісне значення більше 0,63 відповідає оцінці – “ЕФЕКТИВНО”.

**Таблиця 4 – Шкала відповідності**

Кількісна оцінка		Відповідність критерію	Якісна оцінка
min	max		
0,63	1	$0,63 \leq$	ЕФЕКТИВНЕ
0,63	0,37	$\geq 0,63 - 0,37 <$	МАЛОЕФЕКТИВНЕ
0	0,37	$< 0,37$	НЕЕФЕКТИВНЕ

(сформовано автором)

## **Висновки**

В межах даного дослідження сформовано методичні засади оцінювання ефективності планування оборонних ресурсів із використанням функції бажаності Харрінгтона. Визначено фактори впливу на ефективність планування оборонних ресурсів, запропоновано методику оцінювання ефективності їхнього планування, а також запропоновано шкалу відповідності критеріїв оцінки.

За результатами дослідження можемо зробити висновок, що на сьогодні не зважаючи на багаторічні спроби та значне фінансування, не вирішено в достатній мірі питання автоматизації процесів програмування, планування та управління оборонними ресурсами на тактичному, оперативному та стратегічному рівнях, не створена інформаційна система з управління оборонними ресурсами, що розкриває питання інформаційно-розрахункових задач постачання і перерозподілу, обміну інформацією та донесеннями.

Питанням підготовки фахівців з планування (управління) оборонними ресурсами приділяється все більше уваги, але в той же час цього недостатньо, особливо в умовах воєнного стану. Потрібно створювати таку систему підготовки яка б відповідала сучасним викликам і була максимально сумісна з аналогічними системами підготовки країн-членів НАТО.

## **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## **Список використаних джерел**

1. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII: станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>.
2. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року "Про Стратегію національної безпеки України": Указ Президента України від 14.09.2020 № 392/2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020#Text>.

3. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 березня 2021 року "Про Стратегію воєнної безпеки України": Указ Президента України від 25.03.2021 № 121/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021#Text>.
4. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 серпня 2021 року "Про Стратегічний оборонний бюлетень України": Указ Президента України від 17.09.2021 р. № 473/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473/2021#>.
5. Управління оборонними ресурсами: Доктрина, затверджена Головнокомандувачем Збройних Сил України від 13.11.2020 (ВКП 8-00(03).01).
6. Доктрина з організації планування оборонних ресурсів у Збройних Силах України, затверджена Начальником Генерального штабу Збройних Сил України від 25.11.2020 (ВКП 8-00(01).01).
7. Про затвердження Порядку організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України, Збройних Силах України та інших складових сил оборони: Наказ Міністерства оборони України від 22.12.2020 № 484. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0196-21#Text>.
8. Матвієнко В. Я. Прогностика: Прогнозування соціальних та економічних процесів: Теорія. Методика. Практика: [навч. посіб.]. Київ : Українські пропілеї, 2000. 484 с.
9. Семененко, О., Остапець, О., Романченко, О., Онофрійчук, П., Москаленко, І., & Добровольська, Л. (2021). Сучасні особливості становлення та розвитку системи управління оборонними ресурсами в Збройних Силах України. *Social Development and Security*, 11(2), 125-140. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.13>.
10. Семененко, О., Онофрійчук, П., Чернишова, І., Остапець, О., Мотрунич, І., & Романченко, О. (2021). Методологічні основи управління оборонними ресурсами в Збройних силах України. *Social Development and Security*, 11(5), 98-110. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.5.10>.
11. Салаш, О., & Георгадзе, О. (2022). Часткова методика оцінювання стану індивідуальної підготовки військовослужбовців в органах військового управління. *Social Development and Security*, 12(5), 10-20. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.5.2>.
12. Аналіз досвіду провідних країн світу щодо планування спроможностей сил оборони із застосуванням автоматизації процесів ресурсного забезпечення / С. П. Леонтович та ін. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського. 2020. № 3-67. С. 83–87. <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-3-67/83-87>.
13. Гаррінгтон Е. К. (1965). Функція бажаності. Промисловий контроль якості, т. 21, № 10, С. 494–498.
14. Макаліш О.В. Методичний підхід до оцінювання рівня навченості органів військового управління тактичного рівня / О.В. Макаліш, О.А. Георгадзе // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. – 2016. – № 3 (58). – С. 104–108. – URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvds\\_2016\\_3\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvds_2016_3_20).
15. Щипанський П., Мудрак Ю., Саганюк Ф. Оборонний менеджмент: підходи до управління процесами оборонного планування. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського. 2021. С. 52–58. <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-1-71/52-58>.

## References

1. On the national security of Ukraine: Law of Ukraine dated 21.06.2018 No. 2469-VIII: as of March 31. 2023. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>.
2. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated September 14, 2020 "On the National Security Strategy of Ukraine": Decree of the President of Ukraine

- dated September 14, 2020 No. 392/2020. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020#Text>.
3. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated March 25, 2021 "On the Military Security Strategy of Ukraine": Decree of the President of Ukraine dated March 25, 2021 No. 121/2021. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021#Text>.
  4. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated August 20, 2021 "On the Strategic Defense Bulletin of Ukraine": Decree of the President of Ukraine dated September 17, 2021 No. 473/2021. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473/2021#>.
  5. Management of defense resources: The doctrine, approved by the Commander-in-Chief of the Armed Forces of Ukraine on November 13, 2020. (VKP 8-00(03).01).
  6. The doctrine on the organization of defense resource planning in the Armed Forces of Ukraine, approved by the Chief of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine dated November 25, 2020 (VKP 8-00(01).01).
  7. On the approval of the Procedure for the organization and implementation of defense planning in the Ministry of Defense of Ukraine, the Armed Forces of Ukraine and other components of the defense forces: Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated December 22, 2020 No. 484. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0196-21#Text>.
  8. Matvienko, V. Ya. Prognostics: Forecasting social and economic processes: Theory. Method. Practice: [learning manual]. Kyiv: Ukrainian Propylaea, 2000. 484 p.
  9. Semenenko O., Ostapets, O., Romanchenko, O., Onofriychuk, P., Moskalenko, I., & Dobrovolska, L. (2021). Modern features of formation and development of the resource management system in the Armed Forces of Ukraine. *Social Development and Security*, 11(2), 125-140. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.13>.
  10. Semenenko O., Onofriichuk, P., Chernyshova, I., Ostapets, O., Motrunych, I., & Romanchenko, O. (2021). Methodological fundamentals of defense resources management in the armed forces of Ukraine. *Social Development and Security*, 11(5), 98-110. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.5.10>.
  11. Salash, O., & Heorhadze, O. (2022). Partial methodology of assessing the state of individual training of servicemen in the military management bodies. *Social Development and Security*, 12(5), 10-20. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.5.2>.
  12. S. P. Leontovych et al. (2020). Analysis of the experience of the world's leading countries in planning the capabilities of the defense forces using the automation of resource provisioning processes. *A collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of Ivan Chernyakhovsky National University*. 2020. No. 3-67. P. 83–87. <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-3-67/83-87>.
  13. Harrington, E.C. (1965). The desirability function. *Industrial quality control*, t. 21, № 10, pp. 494–498.
  14. Makalish O.V., Georgadze O.A. (2016). A methodical approach to assessing the level of training of tactical-level military management bodies. *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky*. 2016. No. 3 (58). P. 104–108. Available from : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvds\\_2016\\_3\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvds_2016_3_20).
  15. Shchypanskyi P., Mudrak Yu., Saganyuk F. (2021). Defense management: approaches to the management of defense planning processes. *A collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of Ivan Chernyakhovsky National University*. 2021. P. 52–58. <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-1-71/52-58>.

# Право власності та рівень розвитку суспільства як фактори впливу на функціонування державного фінансового контролю

## Property rights and the level of society development as factors influencing the functioning of state financial control

**Анатолій Лойшин**<sup>A</sup>

Corresponding author: доктор філософії, e-mail: [aloishyn@gmail.com](mailto:aloishyn@gmail.com),  
ORCID: 0000-0003-2769-9336

**Владислав Карелін**<sup>A</sup>

доктор юридичних наук, доцент, e-mail: [vlad.karelin1989@ukr.net](mailto:vlad.karelin1989@ukr.net),  
ORCID: 0000-0002-6271-2447

**Anatolii Loishyn**<sup>A</sup>

Corresponding author: PhD, e-mail: [aloishyn@gmail.com](mailto:aloishyn@gmail.com), ORCID: 0000-0003-2769-9336

**Vladyslav Karelin**<sup>A</sup>

Dr of Science in Law, Docent, e-mail: [vlad.karelin1989@ukr.net](mailto:vlad.karelin1989@ukr.net), ORCID: 0000-0002-6271-2447

<sup>A</sup> Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

<sup>A</sup> Military Institute of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Received: February 5, 2024 | Revised: February 23, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.15

**Мета роботи:** метою дослідження є історико-правовий аналіз проблеми функціонування фінансового контролю, виявлення суперечностей і недосконалостей у предметній сфері та обґрунтування основних аспектів права власності і рівня розвитку суспільства як факторів впливу на функціонування державного фінансового контролю.

**Метод дослідження:** проведено її декомпозицію та проаналізовано зміст наявних у відкритому доступі дисертацій та публікацій; ідентифіковано суперечності у теорії; встановлено окремі недосконалості у практиці.

**Результати дослідження:** дослідження будуть використані під час розроблення актуальної концепції контролю за використанням (освоєнням) ресурсів у Силах оборони України протягом дії правового режиму воєнного стану.

**Теоретична цінність дослідження:** полягає у встановленні методичних та методологічних суперечностей та недосконалостей у предметній сфері.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** власність, фактори, фінансовий контроль.

**Purpose:** the purpose of the article is the historical and legal analysis of the problem of the functioning of financial control, the identification of contradictions and imperfections in the subject area.

**Method:** in order to realize the purpose of the research, its decomposition was carried out and the content of publicly available dissertations and publications was analyzed; contradictions in the theory are identified; certain imperfections in practice have been established.

**Findings:** will be used during the development of the current concept of control over the use (development) of resources in the Defense Forces of Ukraine during the legal regime of martial law.

**The theoretical value of the research lies** in the establishment of methodical and methodological contradictions and imperfections in the subject area.

**Papertype:** theoretical.

**Key words:** ownership, factors, financial control.

### Вступ

У сучасному світі державний контроль відіграє важливу роль як у забезпеченні законності, так і ефективності управління та боротьбі з корупцією і зловживаннями. Особлива увага в останні роки приділяється створенню ефективних механізмів контролю, які б забезпечували відкритість, прозорість та відповідність європейським стандартам та найкращим світовим практикам. Необхідність підвищення ефективності державного контролю є однією з ключових вимог сучасного суспільства України на шляху до сталого розвитку, забезпечення прав та інтересів громадян, а також зміцнення довіри до державних інституцій.

Одним з видів державного контролю є фінансовий контроль, який у період євроатлантичних трансформаційних процесів в Україні має пройти етап оновлення, оптимізації, у тому числі підвищення ефективності системи державного фінансового контролю. Перш за все, це узгоджено нормативно-правовою базою, яка регулює поняття

“державного фінансового контролю”, його види, форми, методи, механізми застосування, а також правовий статус органів державного фінансового контролю з метою недопущення порушень фінансового законодавства як з боку суб’єктів господарювання, так і вищезазначених органів.

Фінансовий контроль відіграє важливу роль у запобіганні корупції, забезпеченні виконання бюджетних програм та забезпеченні ефективного використання фінансових ресурсів. Він сприяє підвищенню довіри громадян до державних інституцій та зміцненню демократичних цінностей в суспільстві.

Так, вимога прозорого фінансового контролю відповідає основним принципам демократичного суспільства. Прозорість у фінансових питаннях є важливою для забезпечення довіри суспільства до органів державної влади. Суспільство маючи доступ до інформації про витрати коштів держави або інших організацій, вони можуть більш ефективно контролює органи державної влади, та впливає на прийняття рішень. Такий прозорий фінансовий контроль сприяє боротьбі з корупцією та підвищенню рівня довіри громадян до державних інституцій.

### **Теоретичні основи дослідження**

Теоретичними основами дослідження стали наукові праці [1-4,6-8,10-27], інші джерела та публікації, які використані у цьому дослідженні, а також положення теорії державного управління, юриспруденції, менеджменту, фінансів, засади здійснення державного фінансового контролю в Україні, положення Лімської декларації керівних принципів контролю та ін.

### **Постановка проблеми**

Розвиток державного фінансового контролю – це історичний процес, який відображає еволюцію способів та засобів, якими держави контролювали свої фінанси від стародавніх часів до сучасності. Такий контроль завжди був важливим елементом державного управління, оскільки він забезпечує ефективне використання фінансових ресурсів, запобігає корупції та зловживанням. Державний фінансовий контроль еволюціонував від простих методів моніторингу витрат у стародавні часи до складних систем контролю та регулювання в сучасному світі, відображаючи загальний процес удосконалення державного управління та забезпечення ефективного використання фінансових ресурсів.

Необхідність розроблення проблеми функціонування фінансового внутрішнього контролю зумовлена рядом факторів, серед яких: збільшення передумов фінансових ризиків зумовлених, у першу чергу, відсічю збройної агресії російської федерації, необхідністю забезпечення дотримання стандартів та законодавства, збільшення довіри до державних інституцій зі сторони усіх учасників предметного процесу.

З огляду на викладене, фінансовий контроль набуває пріоритетного значення, сприяючи не лише підвищенню рівня цільового й ефективного використання державних ресурсів, а й гарантуючи міжнародним партнерам прозоре та цільове використання переданої допомоги.

### **Методологія**

Дослідження у предметній сфері проведено у такому порядку:

- 1) проаналізовано положення теорії державного і фінансового контролю;
- 2) порівняно підходи до визначення контролю як економічної категорії та теоретичні положення права власності у англо-саксонському та радянському розуміннях;
- 3) проаналізовано положення конституцій окремих країн;

4) сформульовані висновки.

**Метою дослідження** є історико-правовий аналіз проблеми функціонування фінансового контролю, виявлення суперечностей і недосконалостей у предметній сфері та обґрунтування основних аспектів права власності і рівня розвитку суспільства як факторів впливу на функціонування державного фінансового контролю.

## **Результати**

1. Досліджуючи поняття та сутність державного фінансового контролю, варто, насамперед, зазначити, що ж саме є державним контролем.

Державний контроль – це форма здійснення державної влади, що забезпечує дотримання законів і інших нормативних актів, видаваних органами держави. Здійснення державного контролю – одна з важливих функцій державного управління. Його призначення полягає у сприянні реалізації фінансової політики держави, забезпеченні процесу формування і ефективного використання фінансових ресурсів у всіх ланках фінансової системи [1].

Розкриваючи вищезазначену проблематику слід зазначити, що теорія державного контролю вивчає методи та механізми, які держави використовують для контролю за різними аспектами життя суспільства. Ця теорія включає в себе розгляд таких питань, як роль держави в економіці, політиці, соціальному секторі та інших сферах.

Розвиток державного контролю можна сприймати через призму різних концепцій, які орієнтовані на покращення ефективності, прозорості та економічної стійкості управління суспільними ресурсами. Починаючи з епохи середньовіччя філософи та мислителі розвивали проблематику концепцій державного контролю. Деякі з них підтримували ідею монархії і сильної централізованої влади, вважаючи, що монарх має бути наділений абсолютною владою, щоб забезпечити стабільність і порядок у суспільстві. Інші ж вважали, що влада має бути обмежена та розподілена між різними установами, щоб уникнути зловживань нею.

**Абсолютизм.** Бароко і ранній класицизм сприяли появі абсолютистських ідей, які підтримували сильну централізовану монархію. Томас Гоббс (1588–1679) у своїй праці “Левіафан” розмірковував, що люди мають укласти соціальний контракт з монархом, передаючи йому абсолютну владу в обмін на захист від хаосу і анархії. Це означало обмеження прав і свобод громадян на користь стабільності та порядку. [2, с.150].

**Лібералізм.** У той же час, існували ідеї, які підтримували обмеження влади та захист прав і свобод індивідів. Джон Локк вважав, що уряд має бути обмеженим і контрольованим народом через конституційні обмеження та поділ влади. Він підкреслював принципи права на власність, свободи і обміну, які мали б бути захищені державою. [3, с.225].

**Контрактна теорія.** Жан-Жак Руссо (1712–1778) розвивав ідею контрактної теорії уряду. Згідно цієї теорії вважається, що легітимна влада має ґрунтуватися на добровільному угоді між урядом і народом. Це відображає більш демократичні погляди на владу та державний контроль. У своїй праці “Про суспільну угоду” він зазначає, що “кожен з нас перетворює свою особу і всю свою силу на спільне надбання, яке перебуває під верховним керівництвом загальної волі, а кожного з членів суспільства ми визначаємо невід’ємною частинкою цілого” [4, с.141].

Отже, у протязі 17-18 століття спостерігалася розмаїття ідей щодо змісту державного контролю, від абсолютизму до лібералізму та контрактної теорії.

Сучасні теорії державного контролю охоплюють широкий спектр підходів до регулювання та нагляду за діяльністю уряду та державних інституцій. Деякі з них включають такі форми контролю як: демократичний, конституційний, адміністративний, економічний, технологічний тощо.

Положення згаданих теорій можуть взаємодіяти та комбінуватися в залежності від конкретних політичних, економічних та соціальних умов кожної держави.

Також слід додати, що державний контроль базується на таких принципах як:

універсальність – контроль має охоплювати всі ділянки державного, господарського та соціально-культурного будівництва;

систематичність – проводиться на постійній основі;

незалежність – досягається шляхом покладення завдань контролю на осіб, які не зацікавлені в його результатах;

реальність – забезпечується наявністю необхідних кваліфікованих кадрів – контролерів;

дієвість, оперативність, результативність – швидке і ефективне проведення контрольних дій контролюючими органами у разі одержання повідомлень про порушення, запобігання правопорушенням і причинам, що їм сприяли, своєчасне вжиття заходів щодо їхнього усунення, притягнення у відповідних випадках винних до відповідальності;

гласність – дає змогу, а у деяких випадках і стає обов'язком доведення результатів контролю до відома громадськості або правоохоронних органів, інших осіб, зацікавлених у результатах контролю.

Державний контроль у свою чергу поділяється на державний фінансовий контроль, митний контроль, валютний контроль, міграційний контроль.

Державний фінансовий контроль — комплекс цілеспрямованих заходів органів, їх підрозділів чи службових осіб, які здійснюють державний фінансовий контроль у межах повноважень, встановлених законодавством України, з метою упередження, виявлення та припинення фінансових правопорушень на підконтрольному об'єкті щодо його фінансово-господарської діяльності, а також забезпечення законності, фінансової дисципліни та ефективності формування і витрачання коштів, у тому числі бюджетних, та інших активів у процесі володіння, розпорядження, використання і відчуження державного майна, відшкодування збитків та встановлення міри відповідальності у разі порушення фінансового, у тому числі бюджетного, законодавства [5].

Метою державного фінансового контролю є виявлення відхилень від прийнятих норм та стандартів, порушень принципів законності, ефективності і економії витрачання матеріальних ресурсів на найбільш ранній стадії для того, щоб мати можливість вжити коригувальних заходів, а в окремих випадках — притягти винних до відповідальності, отримати компенсацію за заподіяну шкоду або здійснити заходи щодо запобігання або скорочення подібних порушень у майбутньому [5].

Державний фінансовий контроль є невід'ємною складовою будь-якої держави, незалежно від її форми правління чи політичного режиму. Контроль за витратами, управлінням фінансами та забезпеченням фінансової стійкості є ключовими аспектами державного управління.

Ефективний державний фінансовий контроль допомагає забезпечити прозорість, відповідальність та ефективне використання публічних коштів. Він також важливий для попередження корупції та недобросовісного використання ресурсів.

Механізми фінансового контролю можуть відрізнятися в залежності від конкретної форми правління, але вони завжди мають за мету забезпечення фінансової дисципліни та здійснення нагляду за використанням публічних коштів.

Управління державним бюджетом, який по суті є соціальним фінансовим ресурсом, ґрунтується на відповідальності держави перед відповідним суспільством через, що виникає нагальна потреба контролю за фінансово-господарською діяльністю як елементу управління на всіх рівнях державного управління [6, с. 56]

У західному розумінні фінансовий контроль – це процедури, політика та засоби, за допомогою яких організація здійснює моніторинг і контроль за напрямком, розподілом і

використанням своїх фінансових ресурсів. Фінансовий контроль є основою управління ресурсами та операційної ефективності будь-якої організації [7].

Більш прозоре управління державними коштами в демократичних суспільствах обумовлено, у тому числі тим, що дієвий державний фінансовий контроль дозволяє державі досягти встановлених зобов'язань на надання послуг та виконання робіт перед суспільством шляхом контролю за цільовим та ефективним їх освоєнням.

Держава намагається максимально ефективно використати надані громадянами фінансові ресурси для забезпечення умов суспільного договору для чого посилюється контроль за їх цільовим використанням.

Водночас при тоталітарному державному устрої, де влада сильно централізована і часто відокремлена від громадян, державний фінансовий контроль часто функціонує в інших умовах порівняно з демократичним державним устроєм.

Ось деякі особливості фінансового контролю при тоталітарному режимі:

централізований контроль – при тоталітарному режимі великий обсяг влади та рішень зосереджений в руках обмеженого кола людей, зазвичай у лідера чи партії. Це може призводити до централізованого контролю над фінансами;

відсутність прозорості – при тоталітарному режимі часто відсутня або мінімально наявна прозорість щодо проведених фінансових операціях та прийнятих рішеннях. Уряд може обмежувати доступ до інформації та маніпулювати даними про фінанси.

При тоталітарному режимі керівництво держави переважно встановлює суцільний контроль над фінансовими інституціями (банки, фондові ринки тощо). Це може використовуватися для політичного контролю та маніпуляцій. Також політизованими можуть бути органи, які здійснюють ревізії (аудити), а саме піддані політичному тиску або маніпуляціям, що безумовно впливає на ступінь їх об'єктивності і незалежності. Зазначене обумовлено тим, що в тоталітарних системах лідери часто не зацікавлені в ефективному контролі з боку громадян чи парламенту, що може призводити до використання фінансів безвідповідально.

Отже, при тоталітарних режимах державний фінансовий контроль може здійснюватися в умовах обмеженої прозорості, централізації та політичного контролю, що часто ставить під сумнів ефективність та законність використання фінансових ресурсів.

Якщо зупинитись на прикладі функціонування суб'єктів контролю в СРСР, то слід відмітити, що головною формою фінансового контролю виступала документальна ревізія, метою якою є встановлення факту фінансових порушень та висування жорстких вимог до їх усунення та притягнення винних осіб до відповідальності. Як правило діяльність керівника була чітко обмежена відповідним правилами, інструкціями та розпорядженнями, без надання автономії у прийнятті управлінських рішень, а система управління чітко формалізувалася.

При дослідженні Концептуальних основ розвитку контролю на стратегічному рівні управління підприємством К. І. Редченко [8, с.139] звертає увагу на сутність категорії контролю у розумінні соціалістичного державного устрою, в якому контроль, як правило централізований, розглядався у площині класового підходу зі сторони суспільно-політичних інтересів держави. Науковець зазначає, що до 1960-х років у Європі включно з СРСР під контролем розумілася ретроспективна перевірка, тільки в СРСР господарський контроль був частиною соціалістичного контролю за реалізацією партійних програм, планів (рішень).

2. Нами порівняно підходи до визначення контролю як економічної категорії у англосаксонському та радянському розуміннях. Так, у першому випадку у англійській мові слово контроль вживається у досить широкому діапазоні значень: від “регулювати, керувати” до “перевіряти, інспектувати”.

У радянському розумінні слово “контроль” також вживається у досить широкому діапазоні значень: “перевірка, облік діяльності, нагляд за кимось, чимось”.

Так, контролюючі органи мають повноваження притягати до відповідальності фізичних чи юридичних осіб за порушення законодавства. Це може включати в себе різноманітні заходи, залежно від ступеня тяжкості правопорушення та контексту:

цивільно-правова відповідальність – подання цивільних позовів або вимог щодо компенсації завданих збитків;

дисциплінарні заходи – для посадових осіб або працівників державних установ можуть застосовуватися дисциплінарні заходи, такі як звільнення з посади або дискваліфікація. Ці заходи мають сприяти підтримці законності, ефективності та відповідальності в діяльності державних інституцій та посадових осіб.

адміністративна відповідальність – штрафи, попередження, вимоги щодо виправлення порушень, а також тимчасове або постійне скасування ліцензій чи дозволів;

кримінальна відповідальність – позбавлення волі на певний строк.

Аналіз кримінального законодавства СРСР показав, що відповідальність за зловживання фінансовими ресурсами у країні каралась дуже суттєво. Так, відповідно до ч. 3,4 ст. 80 Кримінального кодексу УРСР [9] введеного в дію з 01 квітня 1961 року, порушення законодавства про бюджетну систему – каралося позбавленням волі від 1 до 10 років з конфіскацією майна або без такої. У розумінні кодексу до бюджетних коштів належали кошти, що включаються у бюджети всіх рівнів. При цьому, злочини проти державної і колективної власності каралися в залежності від ступеня тяжкості та обставин до 15 років з конфіскацією майна або без такої.

Також, слід зазначити, що форма власності у державі може суттєво впливати на фінансовий контроль. Наприклад, у держав з великим приватним сектором фінансовий контроль зазвичай здійснюється шляхом регулювання та нагляду з боку уряду над приватними компаніями та фінансовими установами. У таких ситуаціях контроль спрямований на забезпечення дотримання фінансових стандартів, запобігання фінансовим шахрайствам та збереження стабільності фінансової системи та її прозорості.

У держав з домінуючою державною власністю або значним державним сектором економіки фінансовий контроль може бути здійснений через державні органи, які контролюють діяльність підприємств та фінансові потоки у межах цього сектору. Тут основний акцент робиться на ефективному використанні державних ресурсів, запобіганні корупції та забезпеченні відповідності бюджетних витрат законодавству та стратегічним цілям держави.

Аналіз історичних джерел у сфері дослідження розвитку московської держави показав, що право власності на майно навіть привілейованих верств населення мало відносний характер. Правлячий Великий князь (Цар) мав право наймання та за будь-якої підстави позбавити власності будь-якого члена суспільства незважаючи на його походження та наявності підтвердження прав власності, у тому числі спадкової.

Відсутність гарантованих прав на майно засвідчено у записках 1572 року ліфляндських найманців при дворі московського князя Й. Таубе та Е. Крузе, які описують період опричини (1565 – 1572 рр.) та суцільні конфіскації приватного майна [10, с.41-42].

Посол Священної Римської імперії в московії у праці “Початок возвеличення московії” (1578 – 1578 рр.) підтверджує тезу про відсутність захищеності майнових прав та вказує на факт безпідставного позбавлення купців товарів [11., с.88].

Джилъс Флетчер посол Англії в московії у 1588–1589 рр. у праці “Про державу російську” (1591 р.) вказує, що “дворяни та простолюди стосовно свого майна є лише хранителями царських доходів, тому що все нажите ними рано чи пізно переходить у царські скрині” [12, с.201]. При цьому, дослідник зазначає про відсутність повної об’єктивності судів того часу.

Водночас, виникає необхідність навести досвід Великої Британії у формуванні права власності. Аналіз показав, що суттєвим зрушенням у законодавчому закріпленні права

власності стало прийняття у 1215 році Великої хартії вольностей (*Magna Carta*). Хартія містила 63 статті, що регулювали питання права власності, свободи та особистої недоторканності, що полягало у гарантуванні прав і привілеїв феодалської знаті, передбачення надання свободи дій церкві і зобов'язання короля Англії дотримуватися державних законів. За своїм змістом Хартія стала першим юридичним документом тогочасної Англії або першою “неписаною” Конституцією Англії [13, с.114].

У США право власності на законодавчому рівні було закріплено внесенням десяти поправок до Конституції США в яких закріплювалися особисті права громадян, відомі як Біль про права. Зазначені поправки були запропоновані Джеймсом Медисоном на першому конгресі США у 1789 році, у тому ж році було ухвалено конгресом та ратифіковані американськими штатами до кінця 1791 року [14]. Серед запропонованих поправок одне з найважливіших місць займала регламентація закріплення права власності. Так, поправкою № 5 передбачалося надання громадянам прав на належний судовий розгляд справ, право не свідчити проти себе і гарантування приватної власності. Слід додати, що поправкою № 3 закріплювалося право заборони розміщувати солдат війська в приватних будинках без відповідної згоди власників, згідно поправки № 1 громадяни мали право зберігати та носити зброю.

Фактично США проголосили незалежність 2 липня 1776 року протягом проведення Другого Континентального конгресу на якому шляхом голосування було ухвалено резолюцію незалежності, яка у червні того ж року була запропонована Річардом Генрі Лі від Вірджинії [15, с.3]. Це юридично врегулювало відокремлення тридцяти американських штатів від Великої Британії.

Тобто з моменту проголошення незалежності США та прийняття Білю про права пройшло біля п'ятнадцяти років при тому, що Конституція США була прийнята 17 вересня 1787 року.

Розглядаючи історію окремих подій в юридичному закріпленні права власності у США та Англії, слід додати, що у переважній більшості американська культура була сформована на засадах переважно англійської культури, тому прийняття Біля про права було логічним кроком у становленні молодій країні.

Далі, розглянемо аналогічні процеси у росії. Так, розвиток інституту права власності, як і кодифікаційний процес, супроводжувався в російській імперії значними державними та соціальними змінами. Залежно від того, як розвивалися суспільні відносини та зароджувалася державність, змінювалися і ціннісні орієнтири, розширювалися пріоритети і власність дедалі більше потребувала правового захисту та забезпечення. Для чіткого забезпечення та правового регулювання відносин у сфері майна та власності необхідно було проведення складного кодифікаційного процесу. Його сутність виявилася набагато пізніше після початку його запровадження, але його важливість була безумовною. Саме на засадах кодифікаційних змін простежувалися вагомні суспільні перетворення, необхідність реформаційних процесів, суспільно-правовий стан населення. [16, с.17].

Результатом правотворчої роботи стало видання 1832 року Зводу законів російської імперії в 15 томах, об'єднаних у 8 книг. Основу його побудови становив характерний для передових західних концепцій, які ґрунтувалися на засадах римського права, поділ права на публічне й приватне.

Цивільно-правові норми, які врегульовували право власності, зобов'язальне право, спадкування, сімейне право, переважно містилися в 10 томі Зводу. Деякі норми в ньому було змінено відповідно до селянської реформи. Подальшого розвитку набули такі цивільно-правові категорії, як правоздатність і дієздатність, остаточно сформувався поняття юридичної особи. Правоздатність фізичної особи розпочиналася з моменту її народження, а завершувалася у момент смерті. Водночас існувало поняття й так званої цивільної (юридичної) смерті, у разі позбавлення судом усіх прав стану, постригу в ченці, безвісної відсутності особи у місті проживання протягом 10 років. Повну майнову дієздатність особі закон надавав із досягненням нею 21 року, а до цього вона вважалася неповнолітньою. Дієздатність жінок була

в деяких випадках обмеженою. Так, дружина без згоди чоловіка не могла видавати векселі, укладати договір особистого найму [17].

Поняття “право власності” вперше в російському законодавстві тлумачилось як право особи володіти, користуватися й розпоряджатися майном до передачі свого права на нього суб’єктові шляхом купівлі-продажу, застави чи в інший спосіб. Інститут права власності містив також кваліфікацію об’єктів і суб’єктів цього права, види обмежень права власності та його захисту. Застосовувався поділ речей на нерухомі (земельні володіння, будинки, ліс, заводи, фабрики тощо) та рухомі (капітали, цінні папери, одяг, меблі тощо). Якщо рухоме майно можна було придбати простим фактичним передаванням, то нерухомість набувалася виключно через письмовий акт із додержанням особливої процедури.

Головним об’єктом права власності залишалась земля. Розвиток капіталізму, звільнення селян від кріпосної залежності розширили сферу цивільного права. Селяни після 1861 р. стали учасниками цивільних правовідносин, отримали особисті й майнові права.

Водночас зберігалися пережиткові обмеження, насамперед у сфері реалізації права власності селян на землю. Майже на всі угоди, пов’язані із землею, була потрібна згода селянської громади. [18].

У Конституції СРСР від 1924 році регламентувалися питання функціонування державних органів, у редакції від 1936 року наголошувалося на досягненні основних цілей соціалізму та знищенні приватної власності на засоби виробництва.

У редакції Конституції СРСР від 1976 року [19, с. 91] зазначалося, що основою економічної системи СРСР становила соціалістична власність на засоби виробництва у двох формах: державної (загальнонародної) і колгоспно-кооперативної. Також у порівнянні з попередньою редакцією Конституції СРСР було розширено права і свободи громадян викладених у статтях 42–47, 66–69. Громадянам гарантувалося право на охорону здоров’я, житло, користування досягненнями культури, свободи творчості.

Проте, документ не містив жодної норми щодо захисту приватного майна громадянина, що обумовлювалося соціалістичним устроєм в основу якого, як зазначалося вище, лежала загальнонародна і колгоспно-кооперативна власність.

З огляду на викладене слід зазначити, що однією з головних відмінностей між капіталістичним та соціалістичним устроєм є право приватної власності на засоби виробництва.

Можна заперечити, що за досвідом функціонування СРСР усе наявне у державному управлінні майно вважалося народним, але практично, ці формулювання носили імперативний характер.

Так, “номенклатура відповідальних працівників” по суті розпоряджалась ресурсами на власний розсуд та володіла безмежними управлінськими повноваженнями, головною вимогою до яких висувалось дотримання вірного політичного курсу – політики безальтернативної правлячої партії.

Слід додати, що сьогодні у росії принципово нічого не змінилося. Як зазначає радіоведучий російських новин С. Л. Доренко: ...збереження влади у росії – це збереження власності, тому що влада і власність це єдина категорія. У вас не може бути власності, якщо немає влади, тому що інституту приватної власності в росії не існує...[20].

Також, одним з факторів впливу на формулювання свідомості суспільства щодо можливості здійснення контролю за функціонуванням держави, є рівень закріпленості права власності на майно.

У праці підручнику Основи економічної теорії [21. С.353] зазначається, що об’єктивний (економічний) зміст власності, передусім, визначається умовами її виникнення. Ці умови пов’язані з об’єктивною обмеженістю економічних благ. Саме при виникненні обмеженості, з’являється інтерес до власності. Професор Л. С. Шевченко зазначає, що у цьому разі виникає

потреба у подоланні відчуження блага шляхом його привласнення і одночасно заборонити користуватися ним іншим людям. Оволодіння благом може здійснюватися шляхом витрачання трудових зусиль або загарбництвом. У такому випадку виникають відносини між людьми, коли панівним стає контроль над речами. Метою володіння є користування речами, тобто отримання від них якогось корисного ефекту. Цінність володіння визначається ступенем обмеженості та відтворення благ. Більш рідкісні блага обмежують доступ до них, тим самим потребують додаткових витрат на їх привласнення, що означає зростання цінності прав користування, розпорядження та володіння. Отже, поняття “власність” охоплює сукупність відносин між людьми, їх можливості щодо речей, які трапляються в природі, певною мірою обмежені.

3. Слід зазначити, що у ході дослідження нами проаналізовано конституції трьох сучасних країн, які межують з Україною, а саме: республікою білорусь, російською федерацією та Республікою Польща.

У ч. 1,2 ст. 21 Конституції Республіки Польща [22. С.34] визначено, що Республіка охороняє власність і право наслідування, а експропріація припускається лише у тих випадках, якщо здійснюється з публічною метою і при справедливому відшкодуванні.

При цьому, у ст.61 зазначено, що польський громадянин має право отримувати інформацію про діяльність органів державної влади, розпорядження комунальним майном або майном Державної скарбниці, у тому числі він наділений правами отримувати відповідні документи для ознайомлення.

Таким чином, у Республіці Польща на конституційному рівні закріплено право громадянина вимагати від керівництва республіки звіту про організацію та результати діяльності, а головне – використання державних ресурсів.

Для здійснення вищого державного контролю у Республіці Польща відповідно до Розділу IX утворено Верховну Палату Контролю, яка підпорядкована Сейму Республіки Польща та діє на правах колегіальності. При цьому, голова палати призначається Сеймом Республіки Польща за згодою Сенату Республіки Польща строком на 6 років та не може входити до жодної політичної партії, професійної спілки.

Після розпаду СРСР, перша редакція Конституції Республіки Білорусь була ухвалена 15.03.1994, а подальше внесення змін відбулося 24.11.1996. Зміст Конституції містить положення щодо закріплення права власності громадян (ст. 44 Конституції Республіки Білорусь), у тому числі положення щодо недоторканості житла та інших володінь громадян (ст. 29 Конституції Республіки Білорусь).

Республіка білорусь є президентською республікою в основі якої лежить надання її президенту широких повноважень, у тому числі наділення одночасно повноваженнями глави держави і, фактично, глави уряду.

Також згідно з Конституцією Республіки Білорусь, державний контроль за виконанням республіканського бюджету, використанням державної власності, виконанням актів Президента, Парламенту, Уряду та інших державних органів, що регулюють відносини державної власності, господарські, фінансові та податкові відносини, здійснює Комітет державного контролю, який утворює Президент, також призначаючи голову комітету. Компетенція, організація та порядок діяльності Комітету державного контролю визначаються законодавством [23 с.7]. Порівнюючи засади призначення та звітування вищих державних інституцій з державного контролю у республіках Польща та білорусь приходимо до висновку, що модель вищого державного контролю запроваджена у республіці білорусь не відповідає демократичним принципам контролю за публічними фінансами прийнятими і закріпленими в Лімській декларації.

Однією з цілей прийняття Лімської декларації було закликати до здійснення незалежного вищого державного фінансового контролю. У декларації наголошується на тому, що вищі органи фінансового контролю країн, які не забезпечують незалежний державний

аудит – не відповідають стандарту. Незалежність державного аудиту має закріплюватися законодавчо, чому сприятиме ефективні державні юридичні інституції, функціонування яких можливе лише в демократичній країні, заснованій на верховенстві закону.

Слід додати, що Комітет було утворено на базі Служби контролю президента республіки білорусь та шляхом ліквідації Контрольної палати республіки білорусь. Контрольна палата створювалася верховною радою та діяла під її керівництвом та була їй підзвітна.

Повертаючись до білоруської конституції, слід додати, що зміст статей 129–131 що закріплюють діяльність Комітету державного контролю, як головної державної контрольної інституції суперечать принципам закріпленим у Лімській декларації.

Воскресенський Ю.В. у своїй праці [24, с.182] зазначає, що існує суперпрезидентська республіка, в яким характерна ознака монархії – тривала незмінюваність глави держави. До таких країн можна віднести: російську федерацію, республіку білорусь, Азербайджан.

При цьому, Республіка Польща за ознаками має змішану форму політичного правління – президентської і парламентської.

Таким чином встановлені суттєві розбіжності у закріпленні конституційних прав громадян Республіки Польща і республіки білорусь щодо гарантування права власності і права отримувати інформацію про діяльність державних інституцій, у тому числі щодо використання публічних фінансів.

Слід зазначити, що Республіка Польща та республіка білорусь є республіками, та відповідно до [25], республіка це “форма державного правління, за якої верховна влада у державі (суверенітет) належить Народу, а верховні органи державної влади обираються на певний термін, з окресленими Законом повноваженнями; існує поділ влади на гілки: законодавчу, виконавчу, судову”.

Попередньо нами було проаналізовано закріплення права власності на території європейської частини сучасної російської федерації в склад якої у XIX ст. входила Україна.

У XIX ст. власність на території європейської частини сучасної російської федерації була контрольована централізованою владою. З цього періоду можна виділити декілька основних аспектів.

На початку XIX ст. російська імперія ще зберігала феодальні зразки у власності землі. Землевласники, як правило, були дворянською аристократією, яка отримувала земельні наділи від царської влади в обмін на послуги та підтримку влади, але другій половині XIX ст. були прийняті ряд законодавчих актів, спрямованих на реформування системи власності. Наприклад, в 1861 році була проведена селянська реформа, яка визначила права селян на землю та обмежила феодальні привілеї дворянства.

Промисловий розвиток у XIX ст. також вплинув на закріплення власності. З'явилися фабрики та заводи, що призвело до утворення нового класу власників – фабрикантів та підприємців, які володіли засобами виробництва.

Розвиток міст і урбанізація також вплинули на структуру власності. Земля у міських районах стала об'єктом комерційних та житлових інвестицій, що призвело до зростання числа приватних власників нерухомості.

Під кінець XIX ст. російська імперія ставила більший акцент на централізацію влади, що вплинуло на зміцнення державного контролю над власністю і землею.

Щодо стосується України, то слід зазначити, що важливою подією в історії Української революції стало прийняття Української Центральною Радою (далі – УЦР) 7.(20).11.1917 III Універсалу. У цьому документі УЦР проголосила створення Української Народної Республіки (далі – УНР), що мала бути автономною частиною у складі федеративної небільшовицької Росії. За умов відсутності російського демократичного центрального уряду, УЦР оголошувала про намір взяти на себе історичну відповідальність за відновлення державного життя на території колишньої російської імперії шляхом перебудови росії на федеративних засадах. В III

Універсали УЦР офіційно оголошувала про намір стати “на сторожі прав і революції не тільки нашої землі, але і всієї росії”.

Універсал проголошував скасування приватної власності на поміщицькі землі та землі інших “нетрудових господарств” сільськогосподарського призначення, а також на удільні, монастирські, кабінетські та церковні землі.

29.04.1918 – внаслідок державного перевороту Павло Скоропадський захопив владу в Україні. Більшість партій та верств населення відмовили Центральній Раді та її Раді Міністрів у підтримці, тому переворот пройшов майже без пострілів та крові, лише в сутичці із січовими стрільцями загинуло троє вірних гетьманові офіцерів. Головною причиною успішності перевороту був параліч Центральної Ради. [26].

У 1918 році Павло Скоропадський прийняв країну в становищі, близькому до руїни. Передусім гетьман скасував закони УЦР про соціалізацію.

У “Грамоті до всього українського народу” від 29.04.1918 було проголошено: “Права приватної власності — як фундаменту культури і цивілізації, відбудовуються у повній мірі, і всі розпорядження колишнього Українського уряду, а рівно тимчасового уряду російського, відмінюються і скасовуються. Відбувається повна свобода по зробленню купчих по куплі-продажі землі... В області економічній і фінансовій відбувається повна свобода торгу й відчиняється широкий простір приватного підприємства й ініціативи” [25].

У ході дослідження проаналізовано спогади останнього українського гетьмана Павла Скоропадського [27, с.230], в яких він зазначає, що з однієї сторони лише промисловість могла би реально допомогти нашому біднішому населенню покращити свій побут, і до цього важко чекати міцного порядку, з іншої – промисловість може почати лиш тоді серйозно розвиватися, коли в країні існують хоча б примітивні форми особистої і майнової безпеки, симптоми якої почали лише розвиватися.

Українське право в період Директорії визначали принципи парламентаризму, як форма вираження волі “робочого класу і селянства”. Закон Директорії про землю в УНР від 8 січня 1919 р. не відновлював, але певною мірою модифікував відповідний закон Центральної Ради. Він підтверджував скасування приватної власності на “всі землі з їх водами, наземними і підземними природними багатствами і лісами” і перехід їх у загальнонародну власність. Місце земельних комітетів зайняли земельні управи, створювалися запасний земельний і державний меліоративний фонди, переслідувалися самочинні захоплення землі, організовувався сільськогосподарський кредит, визначалися землі, які необхідні для громадського користування.

Протягом 1917–1920 років Україна переживала період значних політичних та соціальних перетворень, що суттєво вплинули на систему прав власності. Наведемо деякі висновки щодо права власності в Україні у цей період. Так, революція 1917 року в росії призвела до обвалу царського режиму, що створило можливість для утворення нового уряду в Україні, а у 1918 році була проголошена незалежність Української Народної Республіки (УНР), що відкрило шлях для впровадження нової системи прав власності. Однією з перших дій УНР була земельна реформа, яка передбачала конфіскацію земель у поміщиків та їх розподіл серед селян. Це спричинило значні зміни в системі прав власності на землю. У 1919 році була утворена Українська Радянська Соціалістична Республіка (УРСР), яка проводила політику колективізації та націоналізації, що призвело до усунення приватної власності на землю та промисловість. Далі, громадянська війна та інтервенція іноземних сил у регіоні також вплинули на систему прав власності, створюючи складність та невизначеність щодо власності на різні ресурси.

Загалом, у період 1917–1920 років в Україні відбулися значні зміни в системі прав власності через революційні події, формування нових політичних утворень та соціальні перетворення, що суттєво змінили економічний ландшафт країни.

Конституція УРСР 1929 р. як і Конституція УСРР, законодавчо закріплювала принципи диктатури пролетаріату, радянська влада проголошувалась “владою переможного пролетаріату та трудового селянства”, а експлуаторські класи, до яких належали представники опозиційних партійних угруповань, позбавлялися політичних і багатьох громадянських прав [28].

Конституція 1937 р. складалася з 13 розділів відповідно до змісту якої соціалістична власність фіксувалася у двох формах – державній (всенародне добро) та кооперативно-колгоспній (громадська, соціалістична власність колгоспів і кооперативних організацій). Законом захищалося право особистої власності громадян на їх трудові доходи та заощадження, на житловий будинок і підсобне хатнє господарство, право спадкування особистої власності громадян, а також особиста власність членів колгоспного двору. Земля закріплювалася за колгоспами у безплатне і безстрокове користування. Допускалося існування дрібного приватного господарства одноосібних селян і кустарів, яке ґрунтувалося на особистій праці й виключало експлуатацію людини людиною.

Уряд Української Радянської Соціалістичної Республіки (УРСР) з 1919 по 1991 рік здійснював строгий контроль над системою власності, що відображало загальний ідеологічний підхід радянського режиму до власності та економіки. Після приходу до влади комуністів в Україні було проведено масштабну націоналізацію, внаслідок якої приватна власність на землю, промисловість та інші ресурси була практично повністю ліквідована, а засоби виробництва перейшли в державну власність. УРСР як складова СРСР активно проводила політику колективізації, під час якої приватна власність на землю була ліквідована в користь колгоспів і державних ферм. Селяни були змушені об'єднуватися в колективні ферми, що призвело до втрати їхньої земельної власності. Держава монополізувала виробництво та розподіл товарів і послуг, що призвело до того, що значна частина економічних ресурсів перебувала в державній власності. Протягом існування УРСР було практично відсутнє приватне підприємництво та приватна власність на виробництві.

Отже, право власності в УРСР як складової СРСР було суттєво обмежене, а власність переважно була державною. Зазначене було характерно для радянської моделі економіки, яка базувалася на соціалістичних принципах колективізму та державної власності.

Категорія власності посідає особливе місце в суспільній свідомості й загалом у суспільному житті. Право власності є базисом та гарантією існування та розвитку громадянського суспільства.

У сучасній Україні система права власності базується на принципах ринкової економіки та демократичного правового державства.

Право громадянина на власність як важливий атрибут правової держави і демократичного суспільства закріплено в Конституції України, у якій установлено форми власності (ст.ст. 13, 41, 142 та 143 Конституції України), закріплено рівність усіх суб'єктів права власності (ст.ст. 1 та 13 Конституції України), гарантії права власності та обов'язки власників (ст.ст. 13 і 41 Конституції України). Крім того, ст. 41 Конституції України передбачає, що кожен має право володіти, користуватися, розпоряджатися своєю власністю, результатами своєї інтелектуальної, творчої діяльності. Ніхто не може бути протиправно позбавлений права власності. Право приватної власності є непорушним. Примусове відчуження об'єктів права приватної власності може бути застосовано лише як виняток з мотивів суспільної необхідності на підставі і в порядку, передбаченому законом, та за умови попереднього і повного відшкодування їхньої вартості.

Примусове відчуження таких об'єктів з наступним повним відшкодуванням їхньої вартості допускається лише в умовах воєнного чи надзвичайного стану. Конфіскація майна може бути застосована виключно за рішенням суду у випадках, обсязі та порядку, встановлених законом.

Використання власності не може завдавати шкоди правам, свободам та гідності громадян, інтересам суспільства, погіршувати екологічну ситуацію і природні якості землі.

Закон України “Про власність” закріпив основні засади права власності в Україні та визначив правомочності власника: передбачено можливості власника здійснювати стосовно майна будь-які дії, що не суперечать закону, зокрема, щодо використання майна для здійснення господарської та іншої не забороненої законом діяльності; право передавати його безоплатно або за плату у володіння або у використання інших осіб. Цей закон закріпив заборону державі безпосередньо втручатися в господарську діяльність суб’єктів права власності. Водночас передбачається, що при здійсненні своїх прав та виконання обов’язків власник зобов’язаний дотримуватись моральних засад суспільства. У законі також встановлено, що склад, кількість та вартість майна, що може знаходитися у власності громадян не обмежується, крім випадків передбачених у законі. У той же час, також передбачено, що окремими законодавчими актами може бути встановлений спеціальний порядок набуття громадянами права власності на окремі види майна, а також визначені види майна, які не можуть знаходитись у власності громадян. Спеціальними нормами Закону України “Про власність” регулюється право приватної власності громадян на землю, право приватної власності на приватне житло та інші види майна. Пізніше новий Цивільний кодекс деталізував регламентацію права власності відповідно до Конституції України [28].

Підводячи підсумки, зазначимо, що право власності є одним з основних прав громадян та суб’єктів господарювання в будь-якій правовій системі. Воно визначає, які об’єкти можуть бути власністю особи, яким чином ця власність може бути набута, використана, змінена, передана або втрачена. Воно є важливим елементом правової системи будь-якої країни, оскільки воно визначає відносини між особами та майном і впливає на економічний, соціальний та політичний розвиток суспільства.

## **Висновки**

Результатами проведеного дослідження дають змогу сформулювати такі основні висновки:

**1.** Рівень розвитку державного фінансового контролю залежить від рівня розвитку суспільства в якому громадяни за рахунок внесків державі (податків) отримують відповідні якісні сервіси, і чим краще розвинута система контролю тим якісніші послуги розвинуті громадяни тим більше ефективність використання їхніх ресурсів. Від якості формується задоволення. Зазначена теза застосована повною мірою застосована до панування демократичного режиму у країні, платники податків виступають замовниками сервісів, забезпечення і реалізація яких здійснюється державою, тому публічність (суспільство) має право вимагати звітування апарату державної влади перед суб’єктами, які уповноважили його на цю діяльність щодо освоєння ресурсів направлених на забезпечення цих сервісів.

Тобто, головним аспектом застосування такого інструменту як державний фінансовий контроль у демократичному суспільстві є не лише намагання державою оцінити ступінь ефективності використання ресурсів, а й прозвітувати перед замовниками державних сервісів – народом про цільове та ефективне використання переданих ресурсів. При цьому, метою фінансового контролю також є встановлення випадків фінансових порушень та винних осіб, але держава, по суті, не є власником фінансових ресурсів, а користується ними на правах оперативного управління для забезпечення потреб суспільства. Тому результати контролю споживаються, насамперед, суспільством для розуміння освоєння переданих фінансів та державою для удосконалення наявних механізмів управління цими ресурсами.

У той же час, на відміну від країн з ринковою економікою, у країнах з центральним управлінням та політичним режимом, який не є демократичним, або його зворотною похідною формою (авторитарний, тоталітарний), фінансовий контроль направлений не на

звітування перед замовником послуг а на інформування правлячого класу, який формально є власником усього державного майна, про зловживання у використанні ресурсів для притягнення для відповідальності винних осіб та відшкодування завданих збитків.

Основні принципи фінансового контролю включають прозорість, відкритість, ефективність та відповідальність перед громадянами. Громадяни мають право мати доступ до інформації про використання грошових коштів держави, бюджетних видатків, фінансових звітів та аудиту. Це дозволяє громадянам відстежувати, як їхні податки та інші фінансові ресурси використовуються на благо суспільства.

У демократичному суспільстві громадяни мають право вільно висловлювати свою думку без страху перед незаконним позбавленням прав та майна. Це є одним із основних принципів демократії. Громадяни мають право на свободу слова, об'єднання та мирні зібрання, що дозволяє їм вільно висловлювати свої погляди, вимагати змін у владних структурах та брати участь у прийнятті рішень, що стосуються їхнього життя та суспільства в цілому. Демократичне суспільство має механізми захисту прав громадян, такі як незалежні суди та правозахисні організації, які гарантують, що права людини будуть захищені незалежно від політичних чи інших обставин. **З огляду на викладене, можна сформулювати принцип залежності рівня розвитку державного фінансового контролю від ступеня розвитку суспільства та ступеню захищеності його майнових прав (прав власності).**2. Встановлено, що державні сервіси, право власності і сильна взаємодія між державою і суспільством є важливими складовими для стабільності та розвитку будь-якої країни. Коли ці елементи працюють разом, вони сприяють створенню стабільного та процвітаючого суспільства, де громадяни мають можливість розвиватися, досягати своїх цілей і відчувати себе захищеними та підтриманими державою.

**3.** Фінансовий контроль повною мірою реалізується за рахунок: парламентського і урядового контролю, аудиторської діяльності, громадського контролю, досліджень засобів масової інформації та ін. Важливо, щоб головними ознаками (характеристиками) цих механізмів були: об'єктивність, прозорість, неупередженість тощо.

Натомість, встановлено, що на відміну від демократичних устроїв в авторитарних режимах держава як правило використовує свій контрольний апарат для здійснення широкого спектру функцій, включаючи суцільний контроль над громадянами, суспільством та економікою. Зазвичай це є елементом централізованого управління, основною характеристикою якого є зосередження в руках обмеженої групи людей чи навіть однієї особи усієї влади над державою. В авторитарних режимах як правило відсутня свобода світогляду, громадяни можуть бути позбавлені права на вільне висловлювання своїх поглядів та думок. Влада в таких режимах зазвичай контролює засоби масової інформації та обмежує доступ до незалежних джерел інформації, що ускладнює вільний обмін ідеями та формування об'єктивної думки серед населення. Крім того, авторитарні режими характеризуються систематичним порушенням прав людини, включаючи позбавлення майнових та немайнових прав. Це може включати переслідування опозиційних груп, політичних репресій, необ'єктивність судової системи та інші форми пригнічення. У такому суспільстві існує великий ризик систематичного порушення прав людини та відсутності можливості громадян впливати на політичні та суспільні процеси. Це може призвести до загального відчуття безпеки та невпевненості у майбутньому, а також до економічного й соціального відсталості. Проте, важливо враховувати, що при авторитарних режимах фінансовий контроль може бути використаний як інструмент політичного тиску на опозицію, обмеження прав громадян та зміцнення контролю над суспільством, а не лише як захід проти корупції.

У авторитарних режимах фінансовий контроль часто використовується для підтримки та зміцнення влади керівництва, а не для задоволення потреб суспільства. Хоча офіційно це

може бути представлено як захід проти зловживання державними ресурсами, насправді це може бути спрямовано на підтримку політичного режиму.

Фінансовий контроль в таких режимах часто дозволяє керівництву маніпулювати державним бюджетом, виділяти кошти на підтримку власної влади та підрив опозиції. Це може включати в себе виділення фінансування на пропаганду, цензуру або репресії проти опозиційних груп. Крім того, фінансовий контроль може використовуватися для збагачення еліти, яка має прямий доступ до державних ресурсів. Хоча офіційно заявляється про боротьбу з корупцією та зловживаннями, насправді фінансовий контроль може бути використаний для утвердження та зміцнення авторитарного режиму, а не для захисту інтересів суспільства.

Таким чином, *ступінь ефективності фінансового контролю обумовлюється, у першу чергу, ступенем його незалежності*, при цьому, ця незалежність можлива виключно у демократичному суспільстві.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Поняття, сутність та види державного контролю. URL: <https://studies.in.ua/admin-pravo-shpora/2913-ponyattya-sutnst-ta-vidi-derzhavnogo-kontrolyu.html>.
2. Гоббс Т. Левіафан. пер. з англ. Київ. Дух і Літера, 2000. 606 с.
3. Лок Джон Два трактати про правління / пер. з англ. Павло Содомора. Київ: Наш Формат, 2020. 312 с.
4. Про суспільну угоду, або Принципи політичного права / пер. з фр. та ком. О. Хома. Київ. Port-Royal, 2001. 349 с.
5. Про державний фінансовий контроль. проект Закону України від 08.02.2008 № 2020. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JF1K400A>
6. Солиев Д.Ж. Концепция финансового контроля в условиях модернизации экономики и его роль. Central Asian Journal of Theoretical And Applied Sciences. 2022. № 3(6). С. 54-62.
7. What are Financial Controls? URL: <http://surl.li/guztk>.
8. Редченко К.І. Концептуальні основи розвитку контролю на стратегічному рівні управління підприємством. Міжнародний збірник наукових праць. Випуск 3(21). С. 324-333.
9. Кримінальний кодекс УРСР: Закон УРСР від 28.12.1960. №.2000-05. Відомості Верховної Ради (ВВР), 1961, №2, ст. 14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2000-05#Text>
10. Рогинский М.Г. Послание Иоганна Таубе и Элерта Крузе. Русский исторический журнал. Книга 8. 1922. С. 41–45.
11. Збагнути росію. Свідчення очевидців: від Геродота до Костюніна. / упоряд. О. Палій. А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА.2022. 400 с.
12. Fletcher, Giles Of the Russe common wealth. Or, Maner of gouvernement of the Russe emperour, (commonly called the Emperour of Moskouia) with the manners, and fashions of the people of that countrey. London, 1591 232 p.
13. Петрушевский Д.М. Великая Хартия Вольностей и конституционная борьба в английском обществе во второй половине XIII века. Изд. 2-е, Москва: Издание М. и С. Сабашниковых. 1918. 176 с.

14. Introduction & History of the Bill of Rights. University of Missouri-Kansas City Law School. URL: <https://clck.ru/38ygGt>
15. Becker Carl L. The Declaration of Independence: A Study in the History of Political Ideas. New York City: Harcourt, Brace, 1922. 299 p.
16. Петrenchенко С. А. Питання правового регулювання права власності за законодавством, яке діяло на українських землях на початку ХІХ ст., які входили до складу російської імперії. Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції № 1. 2021 С.13-15.
17. Право на українських землях у складі Російської імперії. URL: <https://vo.uu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=282078>
18. Іванов В.М. Історія держави і права України : підруч. Київ: КУП НАНУ, 2013. 892 с. URL: <https://textbook.com.ua/istoriya/1475042857/s-6?page=5>
19. Мироненко О. М., І. Б. Усенко І. Б. Конституція СРСР 1977. Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій та ін. Київ: Наукова думка, 2009. Т. 5 : Кон-Кю. 560 с.
20. Війна як інструмент геополітики росії (московії, російської імперії, СРСР, російської федерації). Матеріали лекції на курсі професійної військової освіти (L-4) Національного університету оборони України. 2024.
21. Основи економічної теорії: підручник / за заг. ред. Л. С. Шевченко. Харків: Право, 2008. 448 с.
22. Воскресенский Ю. В. Понятие формы правления и критерии её различия. Держава і право: Юрид. і політ. науки : зб. наук. пр. Київ, 2002. Вип. 15. С. 178-185.
23. Конституція Польської Республіки. Київ: Москаленко О.М., 2018. 82 с.
24. Варналій З., Коваленко К. Імплементация досвіду країн пострадянського простору у систему зовнішнього державного фінансового контролю України. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка економіка. 2(167)/2015 С.6-11.
25. Республіка. Вікіпедія. URL: <https://clck.ru/38ygPF>
26. 20.11.1917 – проголошена Українська Народна Республіка (УНР) Голосіївська районна в місті Києві державна адміністрація офіційний інтернет-портал. URL: <https://golos.kyivcity.gov.ua/news/8144.html>
27. Скоропадський П. П. Спогади : кінець 1917 – грудень 1918 / упоряд. І. Гирич. Київ: Наш формат, 2016. 480 с.
28. Право власності. Українська Гельсінська спілка з прав людини. URL: <https://www.helsinki.org.ua/articles/x-pravo-vlasnosti/>

## References

1. Poniattia, sutnist ta vydy derzhavnoho kontroliu [Concept, essence and types of state control] Available from : <https://studies.in.ua/admin-pravo-shpora/2913-ponyattya-sutnst-ta-vidi-derzhavnogo-kontrolyu.html>. [in Ukrainian].
2. Hobbs T. Leviafan [Leviafan]. per. z an hl. Kyiv. Dukh i Litera, 2000. 606 s.
3. Lok Dzhon. Dva traktaty pro pravlinnia [Two treatises on government]. / per. z anhl. Pavlo Sodomora. Kyiv: Nash Format, 2020. 312 s.
4. Pro suspilnu uhodu, abo Pryntsyvy politychnoho prava [About the social contract, or Principles of political law] / per. z fr. ta kom. O. Khoma. Kyiv. Port-Royal, 2001. 349 s.
5. Pro derzhavnyi finansovyi kontrol. proekt Zakonu Ukrainy [About state financial control. draft Law of Ukraine]. vid 08.02.2008 № 2020. Available from : <https://ips.ligazakon.net/document/JF1K400A>
6. Solyiev D.Zh. Kontseptsyia fynansovoho kontroliia v uslovyakh modernyzatsyy ekonomyky u eho rol. [The concept of financial control in the conditions of modernization of the economy and its role]. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Sciences. 2022. № 3(6). S. 54-62.

7. What are Financial Controls? Available from : <http://surl.li/quztk>.
8. Redchenko K.I. Kontseptualni osnovy rozvytku kontroliu na stratehichnomu rivni upravlinnia pidpriemstvom. [Conceptual foundations of the development of control at the strategic level of enterprise management]. Mizhnarodnyi zbirnyk naukovykh prats. Vypusk 3(21). S. 324-333.
9. Kryminalnyi kodeks URSR: Zakon URSR [Criminal Code of the Ukrainian SSR: Law of the Ukrainian SSR] vid 28.12.1960. №.2000-05. Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR), 1961, №2, st. 14 Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2000-05#Text>
10. Rohynskiy M.H. Poslanye Yohanna Taube y Alerta Kruze. [Message from Johann Taube and Elert Kruse]. Russkyi ystorycheskyi zhurnal. Knyha 8. 1922. S. 41–45
11. Zbahunty rosiuu. Svidchennia ochevydtsiv: vid Herodota do Kostyunina. [Understand Russia. Eyewitness testimony: from Herodotus to Kostyunin]. / uporiad. O. Palii. A-BA-BA-HA-LA-MA-HA.2022. 400 c.
12. Fletcher, Giles Of the Russe common wealth. Or, Maner of gouvernement of the Russe emperour, (commonly called the Emperour of Moskouia) with the manners, and fashions of the people of that countrey. London, 1591 232 p.
13. Petrushevskiy D.M. Velykaia Khartyia Volnostei y konstytutsyonnaia borba v anhlyskom obshchestve vo vtoroi polovyne XIII veka. [Magna Carta and the constitutional struggle in English society in the second half of the 13th century]. Yzd. 2-e, Moskva: Yzdanye M. y S. Sabashnykovykh. 1918. 176 s.
14. Introduction & History of the Bill of Rights. University of Missouri-Kansas City Law School. Available from : <https://clck.ru/38ygGt>
15. Becker Carl L. The Declaration of Independence: A Study in the History of Political Ideas. New York City: Harcourt, Brace, 1922. 299 p.
16. Petrenchenko S. A. Pytannia pravovoho rehuliuвання prava vlasnosti za zakonodavstvom, yake diialo na ukrainskykh zemliakh na pochatku khikh st., yaki vkhodyly do skladu rosiiskoi imperii. [The issue of legal regulation of property rights according to the legislation that was in force on the Ukrainian lands at the beginning of the 19th century, which were part of the Russian Empire]. Aktualni problemy vitchyznianoï yurysprudentsii № 1. 2021 S.13-15.
17. Pravo na ukrainskykh zemliakh u skladi Rosiiskoi imperii [Law on Ukrainian lands within the Russian Empire]. Available from : <https://vo.uu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=282078>
18. Ivanov V.M. Istoriia derzhavy i prava Ukrainy : pidruch. [History of the state and law of Ukraine: sub-book]. Kyiv: KUP NANU, 2013. 892s. Available from : <https://textbook.com.ua/istoriya/1475042857/s-6?page=5>
19. Myronenko O. M., I. B. Usenko I. B. Konstytutsiia SRSR 1977. [Constitution of the USSR 1977 in 10 volumes]. Entsyklopediia istorii Ukrainy : u 10 t. / redkol.: V. A. Smolii ta in. Kyiv: Naukova dumka, 2009. T. 5 : Kon-Kiu. 560 s.
20. Viyna yak instrument heopolityky rosiyi (moskoviyi, rosiys'koyi imperiyi, SRSR, rosiys'koyi federatsiyi). Materialy lektsiyi na kursi profesiynoyi viys'kovoyi osvity (L-4) Natsional'noho universytetu oboronyy Ukrayiny [War as an instrument of geopolitics of Russia (Moscow, the Russian Empire, the USSR, the Russian Federation). Lecture materials on the course of professional military education (L-4) of the National Defense University of Ukraine]. 2024
21. Osnovy ekonomichnoi teorii: Pidruchnyk [Fundamentals of economic theory: Textbook]. / za zah. red. L. S. Shevchenko. Kharkiv: Pravo, 2008. 448 s.
22. Voskresenskyi Yu. V. Poniatyie formy pravleniia y kryteryi yeyo razlychyiia. [The concept of the form of government and the criteria for its difference]. Derzhava i pravo : Yuryd. i polit. nauky : zb. nauk. pr. Kyiv, 2002. Vyp. 15. S. 178-185.

23. Konstytutsiia Polskoi Respubliky. [Constitution of the Republic of Poland]. Kyiv: Moskalenko O.M., 2018. 82 s.
24. Varnalii Z., Kovalenko K. Implementatsiia dosvidu krain postradianskoho prostoru u systemu zovnishnoho derzhavnoho finansovoho kontroliu Ukrainy. [Implementation of the experience of post-Soviet countries in the system of external state financial control of Ukraine] Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka ekonomika. 2(167)/2015 S.6-11.
25. Respublika. [Republic. ] Vikipediia. Available from : <https://clck.ru/38ygPF>
26. 20.11.1917 – proholoshena Ukrainska Narodna Respublika (UNR) [11.20.1917 – the Ukrainian People's Republic (UPR) was proclaimed]. Hosiivska raionna v misti Kyievi derzhavna administratsiia ofitsiinyi internet-portal. Available from : <https://golos.kyivcity.gov.ua/news/8144.html>
27. Skoropadskiy P. P. Spohady : kinets 1917 – hruden 1918 [Memories: the end of 1917 - December 1918] / uporiad. I. Hyrych. Kyiv: Nash format, 2016. 480 s.
28. Pravo vlasnosti. [Ownership]. Ukrainska Helsinska spilka z prav liudyny Available from : <https://www.helsinki.org.ua/articles/x-pravo-vlasnosti/>.

# Динаміка розвитку національної економіки росії в умовах війни

## The dynamics of the development of the national economy of russia in the context of war

Микола Ткач <sup>A</sup>

Corresponding author: доктор економічних наук, доцент, e-mail: [nyck1985@ukr.net](mailto:nyck1985@ukr.net), ORCID: 0000-0002-8832-1268

Віталій Ткаченко <sup>A</sup>

магістрант, e-mail: [nyck1985@ukr.net](mailto:nyck1985@ukr.net)

Олег Кивлюк <sup>A</sup>

магістрант, e-mail: [nyck1985@ukr.net](mailto:nyck1985@ukr.net)

Mykola Tkach <sup>A</sup>

Corresponding author: Doctor of Economics, Associate Professor, e-mail: [nyck1985@ukr.net](mailto:nyck1985@ukr.net), ORCID: 0000-0002-8832-1268

Vitaliy Tkachenko <sup>A</sup>

master's degree, e-mail: [nyck1985@ukr.net](mailto:nyck1985@ukr.net)

Oleh Kivliuk <sup>A</sup>

master's degree, e-mail: [nyck1985@ukr.net](mailto:nyck1985@ukr.net)

<sup>A</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>A</sup>National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: February 5, 2024 | Revised: February 23, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.16

**Мета роботи:** аналіз динаміки розвитку національної економіки російської федерації в умовах військового конфлікту, ідентифікація основних викликів та наслідків для її економічної стабільності та розвитку, а також формування рекомендацій для урядів, міжнародних організацій та інших зацікавлених сторін, які можуть бути впроваджені для максимізації зусиль щодо економічного тиску на російську федерацію.

**Метод дослідження:** емпіричний аналіз, статистичні методи, теоретичний аналіз, системний аналіз.

**Результати дослідження:** розробка конкретних, інноваційних рекомендацій для урядів, міжнародних організацій та інших зацікавлених сторін, які можуть бути впроваджені для максимізації зусиль щодо економічного тиску на російську федерацію.

**Теоретична цінність дослідження:** дослідження допоможе поглибити розуміння впливу військових конфліктів на економіку країни, зокрема, на її макроекономічні показники, фінансовий сектор, зовнішньоекономічні зв'язки, соціальну сферу та інші аспекти.

**Практична цінність дослідження:** результати дослідження можуть допомогти урядовим інституціям та міжнародним організаціям у розробці та адаптації економічних політик та стратегій, спрямованих на максимізацію економічного тиску на російську федерацію для зменшення її спроможностей по забезпеченню військових потреб.

**Цінність дослідження:** полягає у забезпеченні конкретних інструментів та рекомендацій, які можуть бути застосовані різними зацікавленими сторонами для максимізації економічного тиску на економіку російської федерації для зменшення її економічних спроможностей по забезпеченню військових потреб.

**Тип статті:** теоретичний, практичний.

**Ключові слова:** національна економіка, ВВП, нафта, інфляція, експорт, зовнішня торгівля.

**Purpose:** is to analyze the dynamics of the national economy of the russian federation in the context of the military conflict, to identify the main challenges and consequences for its economic stability and development, and to formulate recommendations for governments, international organizations and other stakeholders that can be implemented to maximize efforts to put economic pressure on the Russian Federation.

**Method:** empirical analysis, statistical methods, theoretical analysis, system analysis.

**Findings:** developing specific, innovative recommendations for governments, international organizations and other stakeholders that can be implemented to maximize efforts to put economic pressure on the russian federation.

**Theoretical implications:** The results of the study complement the existing theoretical research in the field of development of the military-industrial complex, and also take into account the practical experience of the russian-Ukrainian war.

**Practical implications:** The study will help to deepen the understanding of the impact of military conflicts on the country's economy, in particular, on its macroeconomic indicators, financial sector, foreign economic relations, social sphere and other aspects.

**Value:** The results of the study can help governmental institutions and international organizations in developing and adapting economic policies and strategies aimed at maximizing economic pressure on the russian federation to reduce its ability to meet military needs.

**Papertype:** theoretical and practical.

**Key words:** national economy, GDP, oil, inflation, exports, foreign trade.

### Вступ

У сучасному світі військові конфлікти продовжують впливати на глобальну та національну економіку, викликаючи глибокі та тривалі структурні зміни. Російська федерація (рф), зіткнувшись із серйозними викликами через військові дії, стала об'єктом міжнародних санкцій

та ізоляції, що суттєво вплинуло на її економічний ландшафт. Це дослідження покликане проаналізувати динаміку розвитку національної економіки російської федерації в контексті військових дій, виявити основні тенденції, виклики та наслідки для економічної системи країни.

Метою даного дослідження є глибоке розуміння механізмів впливу військових конфліктів на економічні процеси в російській федерації, включаючи зміни у ВВП, інфляції, безробітті, валютному курсі, зовнішньоекономічній діяльності, а також соціально-економічному становищі населення. Особлива увага приділяється аналізу впливу міжнародних санкцій, адаптації економіки до нових умов та стратегіям відновлення.

Дослідження базується на комплексному підході, що включає аналіз статистичних даних, емпіричних досліджень, експертних оцінок та актуальних теоретичних концепцій. Використання різноманітних методів дослідження, таких як кількісний аналіз, кейс-стаді, моделювання та порівняльний аналіз, дозволить отримати всебічне бачення проблеми та сформулювати обґрунтовані висновки та рекомендації.

### **Теоретичні основи дослідження**

Теоретичні основи дослідження включають кілька ключових аспектів, які допомагають зрозуміти та аналізувати вплив військових конфліктів на економіку. Ось деякі з основних теоретичних концепцій, які використані в рамках дослідження:

- теорія військово-економічного циклу досліджує, як військові витрати та конфлікти впливають на економічні цикли, включаючи зміни в інфляції, безробітті, ВВП та інших макроекономічних показниках, допомагає зрозуміти короткострокові та довгострокові економічні наслідки військових дій;

- теорія військових витрат аналізує, як витрати на оборону впливають на економічний розвиток, розподіл ресурсів та фіскальну політику. Вона вивчає як прямий вплив (через військові закупівлі, дослідження та розробки) так і непрямий вплив (через зміни в податковій політиці, соціальних виплатах тощо);

- теорія конфлікту та кооперації досліджує, як міжнародні конфлікти та кооперація впливають на економічні відносини між країнами, включаючи торгівлю, інвестиції, міграцію капіталу та робочої сили. Вона допомагає зрозуміти, як військові конфлікти можуть змінювати міжнародні економічні зв'язки та глобальну економічну інтеграцію;

- теорія структурної зміни аналізує, як великі шоки, такі як військові конфлікти, можуть спричинити структурні зміни в економіці, включаючи зміни в галузевій структурі, регіональному розвитку, технологічних інноваціях та ринку праці. Вона допомагає зрозуміти, як економіка може адаптуватися та трансформуватися відповідно до нових викликів;

- теорія міжнародних санкцій досліджує економічні, політичні та соціальні наслідки міжнародних санкцій для країн-цілей та країн, які їх запроваджують. Вона допомагає аналізувати ефективність санкцій як інструменту міжнародної політики та їх вплив на економічні відносини.

### **Постановка проблеми**

Розпочавши не спровоковану повномасштабну агресію проти України, російська федерація розраховувала швидкими темпами зайти в столицю – Київ, змінити владу на лояльну до неї і таким чином підкорити своїй волі всю Україну. На щастя, завдяки згуртованості населення та влади, а також допомоги “західних” партнерів, даний план був повністю зруйнований.

Затягування військового конфлікту, а також санкції з боку країн “західної коаліції”, створили значний тиск на національну економіку російської федерації, на який, при реалізації первинного плану, вона не розраховувала. Крім того, збільшилися в рази військові витрати, що потребувало

зменшення витрат на соціальний сектор та використання існуючих резервів.

Не дивлячись на зростаючі військові витрати та санкційний тиск, російська федерація залишається економічно сильною державою і може повністю забезпечити свої військові потреби та продовжувати агресію проти України. Дана ситуація потребує глибокого аналізу з метою виявлення ключових факторів економічної стабільності російської федерації, як в короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі. Виявлення таких факторів допоможе виробити рекомендації щодо створення діючих інструментів (м'якої сили) для послаблення економічних спроможностей рф по забезпеченню військових потреб.

**Метою статті є** аналіз динаміки розвитку національної економіки російської федерації в умовах військового конфлікту, ідентифікація основних викликів та наслідків для економічної стабільності та розвитку, а також формування рекомендацій для урядів, міжнародних організацій та інших зацікавлених сторін, які можуть бути впроваджені для максимізації зусиль щодо економічного тиску на російську федерацію.

### **Методологія**

Для реалізації мети дослідження проведемо її декомпозицію та використано наступні методи наукового пізнання:

емпіричний аналіз – використання офіційної статистики, звітів урядових та міжнародних організацій, фінансових звітів;

статистичний аналіз – використання статистичних методів для аналізу даних, включаючи кореляційний аналіз, регресійний аналіз, часові ряди;

якісний аналіз – аналіз текстових матеріалів, таких як офіційні документи, прес-релізи, публікації в ЗМІ, для виявлення тенденцій, тем або патернів;

кейс-стаді – детальний аналіз конкретних випадків або подій, що мають значення для досліджуваної теми;

теоретичний аналіз – аналіз наукових статей, теоретичних робіт, що стосуються теми дослідження, для визначення теоретичної бази та ідентифікації прогалин у наявних знаннях;

системний аналіз – для аналізу взаємозв'язків між різними компонентами економічної системи та впливу зовнішніх та внутрішніх чинників;

сценарний аналіз – розробка та аналіз різних сценаріїв розвитку подій на основі поточних тенденцій та можливих змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі.

### **Результати**

Війна з Україною та супутні їй міжнародні санкції суттєво вплинули на економіку рф. На початку війни Світовий банк прогнозував, що санкції призведуть до зниження ВВП росії на 11% до кінця 2022 року при інфляції в 22%. Однак до кінця 2022 року фактичне падіння ВВП, за оцінками, становило лише 4,5%, а інфляція – 13,9%. Це коригування прогнозів вказує на те, що хоча вплив санкцій і війни був значним, він не був таким серйозним, як очікувалося спочатку. Щоб точніше зрозуміти економічні наслідки санкцій, важливо порівняти поточні оцінки зростання ВВП із зростанням ВВП росії, яке було в прогнозах за відсутності санкцій. До вторгнення наприкінці 2021 року Світовий банк прогнозував зростання реального ВВП росії у 2022 році на рівні 4,3%, а в реальності відбувся спад на рівні 4,5% ВВП [1]. Враховуючи фактичне падіння в діапазоні від 2,1% до 4,5% у 2022 році, вплив на зростання являє собою скорочення ВВП на 7-10%.

Санкції та торговельні обмеження дуже ефективно завдали шкоди економіці рф, особливо з середини 2022 року. Дефіцит федерального бюджету рф досяг значного рівня в першому кварталі поточного року, що свідчило про фінансову напругу. Очікувалося, що до кінця 2023 року рф зіткнеться з серйозними фінансовими труднощами, які можуть поставити під сумнів стабільність нинішнього режиму.

Економічний ландшафт у рф також змінюється, що пов'язано з помітним спадом виробництва автомобілів, промислових товарів і збільшенням виробництва товарів, пов'язаних із війною. Незважаючи на ці виклики, росії вдалося зберегти загальний обсяг виробництва на відносно стабільному рівні. Проте війна та санкції, швидше за все, матимуть більш глибокий і тривалий вплив на російську економіку, потенційно призводячи до глибокої рецесії та значного “витоку мізків”, оскільки молоді, більш освічені росіяни можуть вирішити покинути країну. Вже сьогодні рф відчуває дефіцит робочої сили, який виник в результаті відтоку значної кількості населення закордон, а також з мобілізацією. Велика кількість роботоздатного населення, переважно чоловіків, призвано для проходження служби у війську та участі у війні.

ВВП рф за останню декаду, ще з моменту першого етапу збройної агресії проти України у 2014 році, особливо не показував значних проявів зростання. Навпаки, введення провідними світовими країнами санкцій проти рф призводило до пригнічення економічного розвитку, хоча і не були достатніми щоб зупинити росію в її агресивній політиці. Традиційно росія залежала від торгівлі енергоресурсами, а особливо від торгівлі нафтою, яка забезпечувала основний притік іноземної валюти в рф (табл. 1) [2, 3, 4, 5, 6].

**Таблиця 1 – Динаміка ВВП рф, світових цін на нафту та експорту сирової нафти та нафтопродуктів рф з 2014 по 2023 роки**

Рік	ВВП (млрд. дол. США)	Світові ціни нафта Brent (дол. США)	Експорт нафти та нафтопродуктів (млн. т)
2014	2,05	98,97	341
2015	1,36	52,32	361
2016	1,28	43,67	360
2017	1,58	54,25	369
2018	1,65	71,34	400
2019	1,70	64,3	424
2020	1,49	41,96	380
2021	1,84	70,86	374
2022	2,24	100,93	397
2023	1,86	82,49	380

У зв'язку з тим, що рф приховує обсяги експорту нафти за 2022 та 2023 роки, важко сказати точно які об'єми експортовано, але враховуючи цінову кон'юнктуру та дані по виручці нафтових компаній можна з допустимою точністю вирахувати загальний експорт нафти та нафтопродуктів. Якщо порівняти по роках зростання ВВП рф зі світовими цінами на нафту та обсягами її експорту, то не можна не помітити лінійну залежність між цими явищами (рис. 1)

На (рис. 1) крива ВВП рф в точності повторює всі вигини кривої цін на нафту по роках. Не виникає сумніву, що однією з сильних сторін економіки рф була і залишається нафта. Саме торгівля нафтою дає можливість росії стабілізувати економіку та отримати необхідні ресурси для продовження війни проти України. Розуміючи сильні сторони рф можна вибудувати дієву стратегію по позбавленню росії ключової переваги і нанести важких економічних втрат. Попередні ініціативи по введенню стелі на російську нафту у 60 дол. США за барель виявилися дієвими тільки протягом декількох місяців, після чого рф відновила свої позиції.

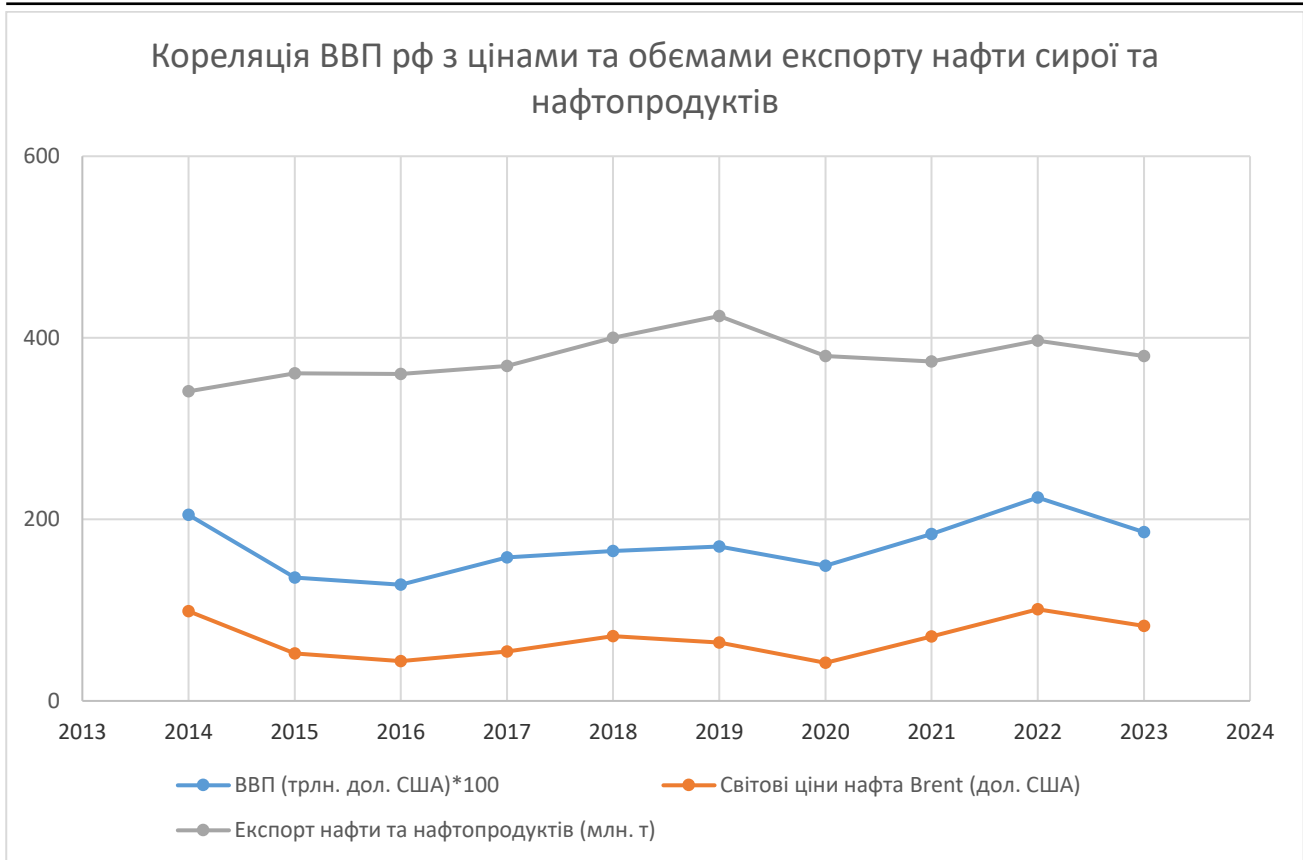


Рисунок 1 – Вплив кон'юнктури нафтового ринку на ВВП рф  
(сформовано автором за даними з [2, 3, 4, 5, 6]).

Достатньо пасивну політику країн “заходу” щодо тиску на експорт російської нафти можна пояснити тим, що їхнє економічне благополуччя в значній мірі залежить від цін на енергоресурси, особливо на нафту. А оскільки рф є другим в світі експортером нафти на світовому ринку то значні обмеження щодо експорту російської нафти можуть призвести до зменшення об'ємів експорту та зростання світових цін. В свою чергу високі ціни негативно вплинуть на економічну активність країн-партнерів, підвищення вартості логістики, а відтак і всіх товарів та послуг, пришвидшення інфляційних процесів та соціального збурення в їхніх країнах.

Хоча, заради справедливості, слід зазначити, що починаючи з 2022 року, країни ЄС посилено працюють над тим щоб зменшити залежність від російських вуглеводів. У 2022 році, в порівнянні з 2021 роком, значно зменшився потік російської нафти до ЄС та збільшився імпорт з інших країн (рис. 2). Пріоритетом в енергетичній політиці ЄС є спрямованість на диверсифікацію джерел постачань нафти та зменшення залежності від рф. За час повномасштабної війни країни ЄС збільшили імпорт нафти з країн Близького Сходу, Латинської Америки, США, Норвегії, Саудівської Аравії та ін. Такі заходи спонукають інші країни, які мають значні запаси нафти (Гаяна, Ангола та ін.) інвестувати в нафтовидобувну галузь та інфраструктуру, що з часом дозволить зменшити частку російської нафти на світовому ринку та знизити світові ціни.

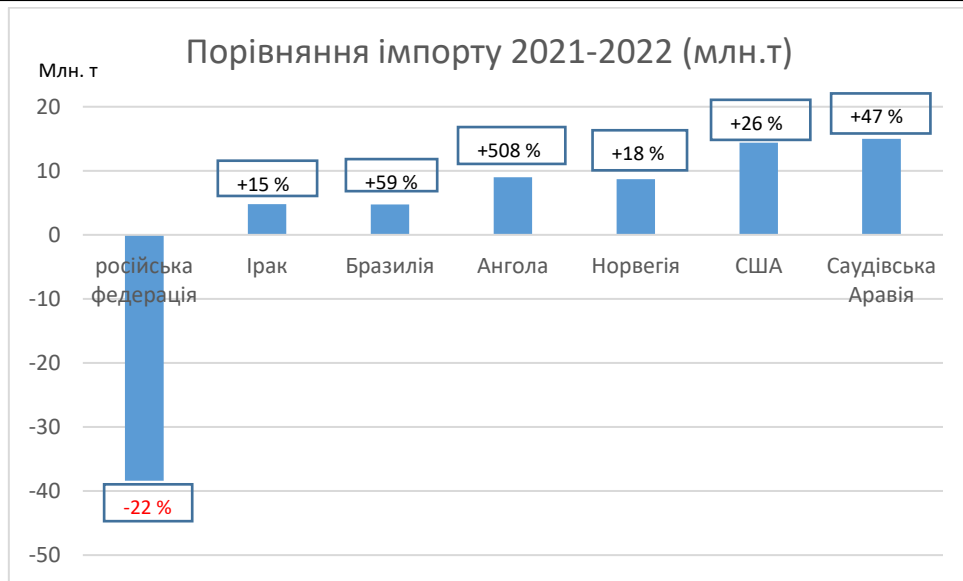


Рисунок 2. Порівняння імпорту нафти ЄС у 2021 та 2022 роках (сформовано за даними з ресурсу [7]).

Поступова втрата росією ринку ЄС, як головного споживача нафти, спонукав рф до зміни ландшафту експорту нафтопродуктів та переорієнтації на відносно нові ринки. Так, за час війни нафтові компанії рф значно збільшили поставки до Китаю, Індії, Туреччини, Сінгапуру та інших країн, що дозволило компенсувати втрату європейської частки ринку та досягти певної внутрішньої макростабільності (рис. 3).

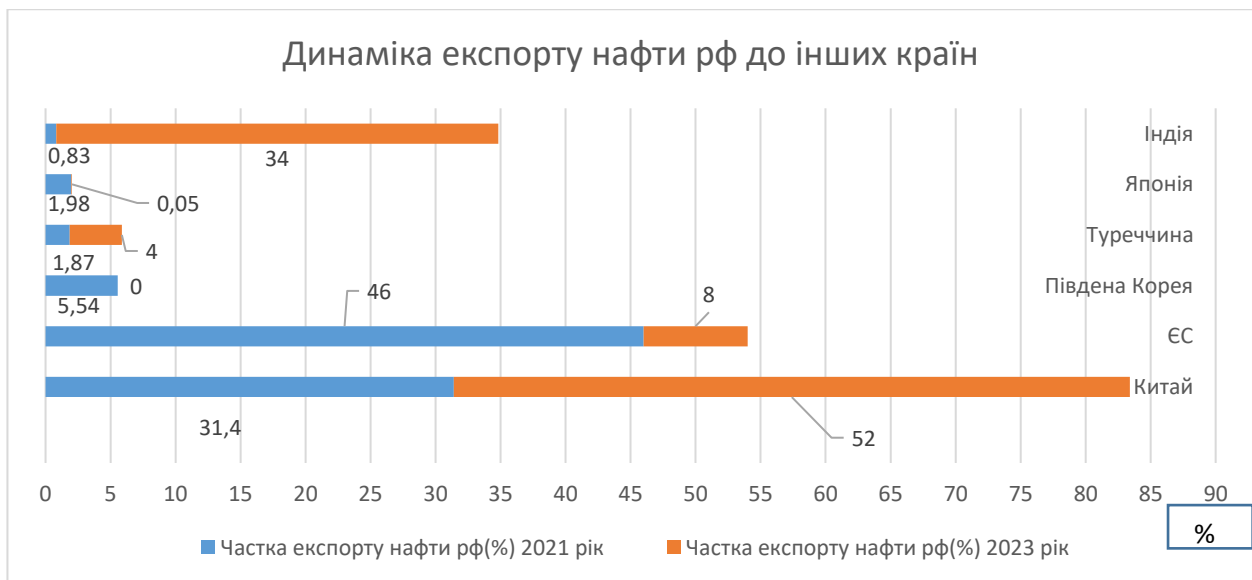


Рисунок 3 – Динаміка експорту нафти рф до інших країн 2021 та 2023 роки (сформовано за даними з ресурсів [8, 9, 10]).

Основними споживачами російської нафти стали Китай та Індія, які наростили імпорт з росії та забезпечили основний притік іноземної валюти до рф, що в свою чергу зменшило вплив санкцій “країн заходу” та дозволило втримати курс національної валюти. Слід відмітити, що навіть нарощення експорту до Індії у 30 разів і майже у двічі до Китаю, не допомогло росії повністю перекрити втрати від “західних” санкцій. Уряд рф змушений оголошувати про те, що

вже напрацьовуються нові фіскальні реформи, які призведуть до підвищення податків для фізичних осіб та компаній, які отримують надприбутки.

Переорієнтація на інші ринки збуту, не тільки допомогла рф досягти макростабільності, але і породила серйозні ризики для неї в середньостроковій та довгостроковій перспективі. Китай стає головним економічним та політичним партнером рф, а рф стає все більш залежною від нього:

- російський експорт нафти та природного газу стає все більше залежним від китайського ринку, що може обмежити її здатність диверсифікувати свої експортні ринки;

- збільшення торгівлі з Китаєм може призвести до негативного торговельного балансу для росії, якщо імпорт з Китаю перевищить експорт, у 2023 році товарообіг між двома країнами досяг 240,1 млрд. дол. США (зростання на 26,3 % у порівнянні з 2022 роком), що стало рекордом;

- зростаюча економічна залежність від Китаю може змусити росію бути більш вразливою до політичного тиску з боку Пекіна, особливо у питаннях, що стосуються міжнародної політики, безпеки та економіки;

- росія стає все більше залежною від китайських технологій та обладнання, що з часом може обмежити розвиток власних технологічних інновацій, збільшуючи технологічний розрив між країнами;

- збільшення імпорту з Китаю негативно вплине на внутрішнє виробництво та зайнятість у росії, особливо у виробничому секторі;

- з часом Китай може отримати значний вплив на російські природні ресурси, що дозволить йому контролювати експортну політику рф.

Що стосується Індії, то санкції “заходу” проти російської нафти та нафтопродуктів створили нові можливості для Індії. Купуючи російську нафту Індія наростила свої нафтопереробні потужності та збільшила експорт нафтопродуктів. У 2021 році Індія експортувала нафтопродуктів на суму 78,2 млн. дол. США, а вже у 2022 та 2024 роках 206,5 млн. дол. США та 325,7 млн. дол. США відповідно. За два роки війни росії проти України, Індія, завдяки збільшенню імпорту російської нафти, збільшила свій експорт нафтопродуктів в чотири рази. Враховуючи те, що російська нафта закуповується зі значним дисконтом, а нафтопродукти експортуються по ринкових цінах така торгівля йде на користь національній економіці Індії. Ще однією перевагою такої торгівлі є те, що частина російської нафти оплачується індійською національною валютою – рупією, відповідно після розрахунку росія може закупити тільки індійські товари в обмін на рупії.

Два роки війни показали, що росія залишається надзвичайно залежною від нафти та світової ціни на неї. Санкції країн заходу, які обмежують купівлю нафти та нафтопродуктів з рф можна назвати успішними частково. Вони діяли доти, доки росія не знайшла інші ринки збуту та не вирішила питання з логістикою.

Звичайно зменшення споживання російської нафти західними країнами чинить негативний вплив на рф, але такі дії не зможуть в короткостроковій перспективі призвести до економічного спаду в рф та відмови продовжувати війну. Головним фактором впливу на економічну стабільність залишається ціна на нафту. Саме зниження світових цін на нафт може стати чинником, який зупинить росію в її агресивній політиці.

Якщо абстрагуватися і уявити, що основною складовою ВВП росії є нафта, то можна побудувати наступну лінійну модель економіки рф, яка залежить від двох змінних:

$$\text{ВВП} = \alpha + \beta_1 \times \text{ЦН} + \beta_2 \times \text{ОЕН} + \epsilon \quad (1)$$

де, ВВП – валовий внутрішній продукт країни;

$\alpha$  – константа, що відображає базовий рівень ВВП, незалежний від нафтових

- доходів;
- $\beta_1, \beta_2$  – коефіцієнти, що відображають чутливість ВВП до змін ціни на нафту та обсягів експорту відповідно;
- ЦН – ціна на нафту;
- ОЕН – загальний обсяг експортованої нафти країною;
- $\varepsilon$  – термін помилки, що відображає інші фактори, які впливають на ВВП, але не включені в модель.

Використавши статистичні дані (таб.1) для обрахунків ми отримуємо дві однофакторні регресійні моделі (рис. 4 та 5).

Отримані результати на (рис.4) показують, що ВВП рф тотально залежить від світових цін на нафту. Якщо рахувати, що національна економіка рф, за виключенням нафти, буде залишатися на такому ж рівні виробництва як на даний час, а ціни на нафту будуть поступово зменшуватися, то кожне падіння ціни нафти на 5 дол. США за барель призводитиме до зменшення ВВП на 8,5 %. Якщо ціни впадуть до рівня 40 дол. США за барель і будуть триматися на такому рівні протягом року, то ВВП рф впаде на 70 % і складатиме 550 млрд. дол. США.

Залежність рф від об'ємів продажу нафти, в порівнянні з ціновою кон'юнктурою, дещо менше впливатиме на ВВП (рис. 5). Звичайно розглядалася ідеальна модель коли тенденції щодо зміни ціни на ринку нафти відповідали трендам з 2014 по 2023 роки, а інші складові ВВП рф залишаються на незмінному рівні. Об'єми торгівлі нафтою також мають значну кореляцію з ВВП, значне падіння експорту нафти неодмінно призведено до економічного спаду. Слід пам'ятати, що такий сценарій неодмінно призведе до дефіциту нафти на світовому ринку, а отже до росту цін, що може компенсувати росії зменшення торгових об'ємів і призвести до негативних наслідків в країнах-партнерах України.

Оскільки рф не зможе наростити видобуток нафти в коротко- та середньостроковій перспективі, а зменшення експорту зможе пережити підвищенням цін на нафту, то пріоритетним чинником залишаються світові ціни на нафту. Також потрібно враховувати те, що відмовитися повністю від російської нафти, в короткостроковій перспективі, не можливо, оскільки це може призвести до негативних наслідків для глобальної економіки.

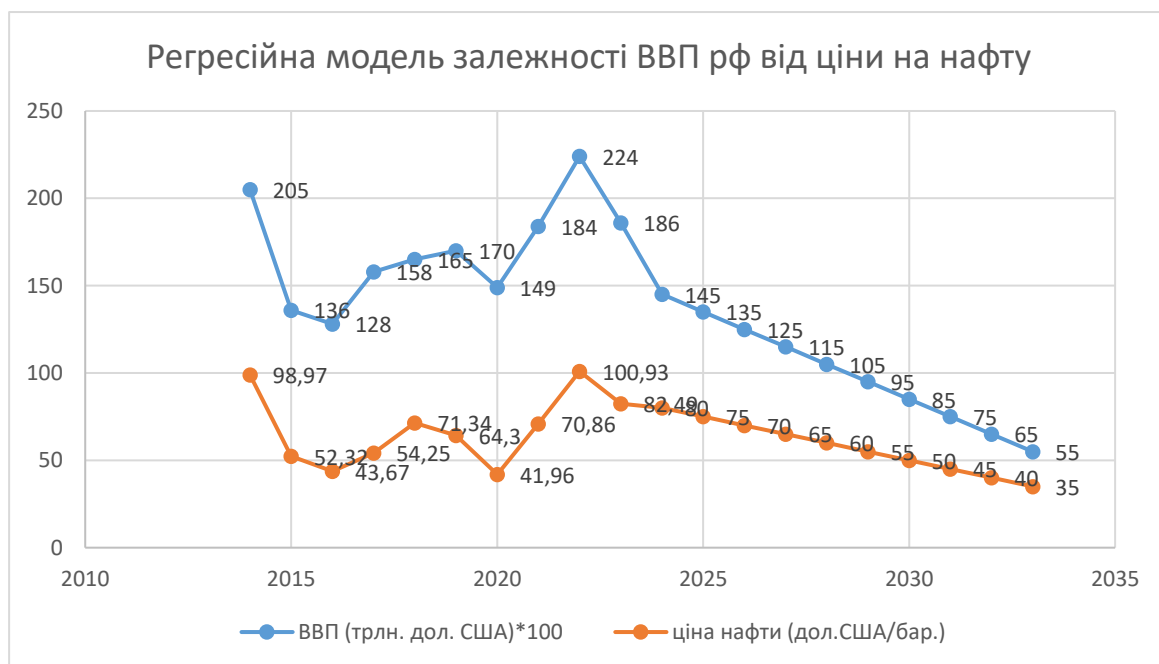


Рисунок 4 – Регресійна модель залежності ВВП рф від ціни на нафту

Залежність рф від об'ємів продажу нафти, в порівнянні з ціною кон'юнктурою, дещо менше впливатиме на ВВП (рис. 5). Звичайно розглядалася ідеальна модель коли тенденції щодо зміни ціни на ринку нафти відповідали трендам з 2014 по 2023 роки, а інші складові ВВП рф залишаються на незмінному рівні. Об'єми торгівлі нафтою також мають значну кореляцію з ВВП, значне падіння експорту нафти неодмінно призведено до економічного спаду. Слід пам'ятати, що такий сценарій неодмінно призведе до дефіциту нафти на світовому ринку, а отже до росту цін, що може компенсувати росії зменшення торгових об'ємів і призвести до негативних наслідків в країнах-партнерах України.

Оскільки рф не зможе наростити видобуток нафти в коротко- та середньостроковій перспективі, а зменшення експорту зможе пережити підвищенням цін на нафту, то пріоритетним чинником залишаються світові ціни на нафту. Також потрібно враховувати те, що відмовитися повністю від російської нафти, в короткостроковій перспективі, не можливо, оскільки це може призвести до негативних наслідків для глобальної економіки.

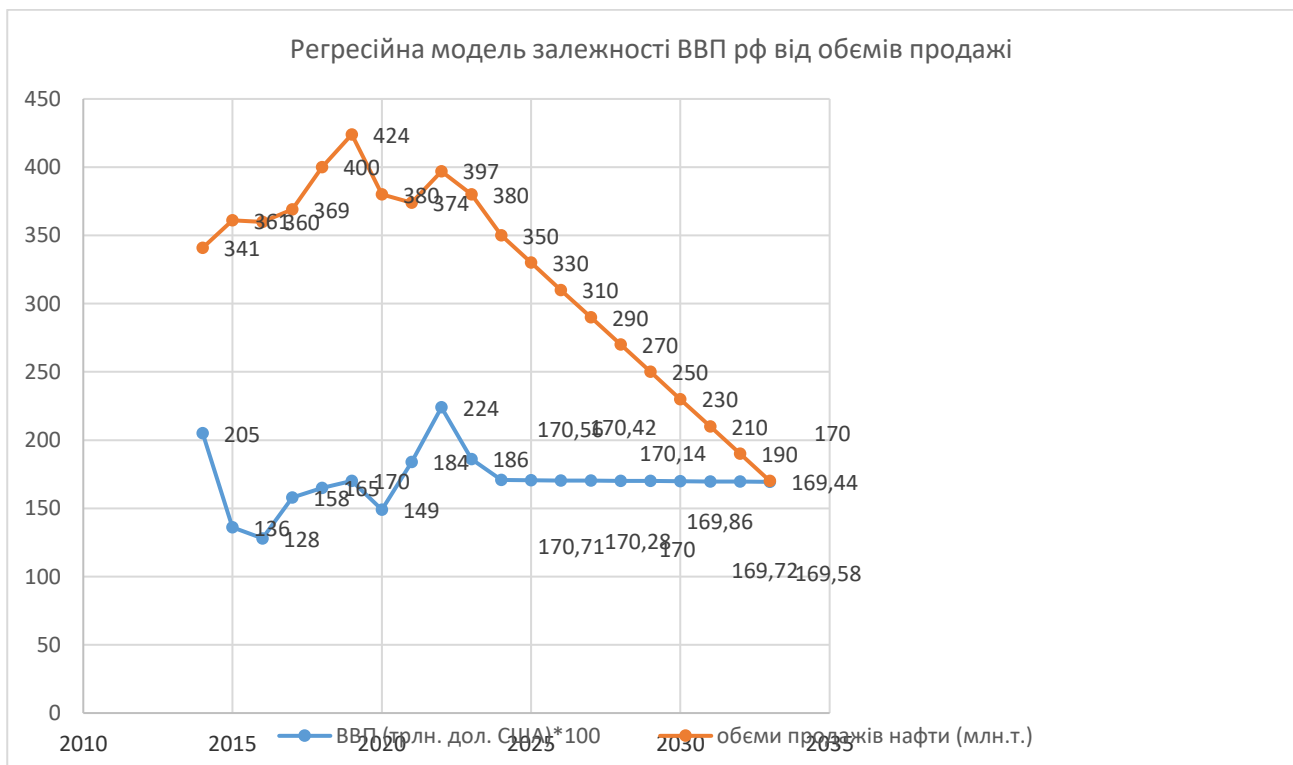


Рисунок 5 – Регресійна модель залежності ВВП рф від об'ємів продажу нафти

Світові ціни на нафту залишаються надзвичайно важливим питанням для рф, а значне їхнє падіння може призвести до кризи в її економіці, відмови у продовженні війни і навіть до втрати стійкості пануючого політичного режиму. Зрозумілим також є те, що країни “заходу” дещо з насторогою відносяться до можливого розпаду рф або до її дестабілізації. Будь які заворушення в всередині росії чи громадянська війна можуть породити нові ризики нестабільності на європейському континенті. Такі події потенційно можуть призвести до неконтрольованого розповсюдження та застосування зброї, навіть ядерної, потоку до ЄС нових біженців, захоплення значних територій рф третіми країнами. В той же час зволікання зі збільшенням економічного тиску на рф призводить до все більших руйнацій та жертв в Україні, а з часом може створити умови для стратегічної переваги та перемоги росії у війні. Такий сценарій також є надзвичайно негативним адже може призвести до подальшої російської агресії проти європейських країн, а також зростанню агресивної політики та дій з боку Китаю.

Отримані результати показують, що найефективнішими заходами тиску на рф є

обмеження щодо ціни на її нафту або зниження цін на світовому ринку. Всі інші заходи є малопродуктивними та не ефективними у короткостроковій перспективі.

На нафтові ціни впливають декілька вагомих факторів, зміна яких може призвести, як до зростання, так і до її спаду. Система світових економічних зав'язків так побудована, що потрібно враховувати інтереси багатьох зацікавлених сторін, що обмежує певну свободу дій, але можна виокремити деякі заходи, які дозволять вплинути на світові нафтові ціни та обмежити можливості економіки рф:

- світова економічна активність – висока економічна активність породжує попит на нафту, що в свою чергу призводить до зростання її ціни, і навпаки – зменшення економічної активності негативно впливає на нафтові ціни, оскільки основною метою країн-партнерів є економічне процвітання, то вони не зможуть пригнічувати свої економіки заради зміни кон'юнктури на нафтовому ринку, та й економічні проблеми країн-партнерів зменшують їхні можливості щодо допомоги Україні, отже такі заходи не можуть бути реалізованими;

- збільшення видобутку нафти – країни-виробники можуть збільшити обсяги видобутку нафти, що призведе до зростання пропозиції на ринку та зниження ціни на неї, але такі країни не зацікавлені в такому сценарії та не будуть надмірно збільшувати видобуток нафти (підтверджується обмежувальними заходами країн-членів ОПЕК+, які не одноразово домовлялися про зменшення видобутку нафти), отже такі заходи в короткостроковій перспективі є малоімовірними;

- зменшення або відміна експортних квот, а також зняття торгових обмежень з деяких країн (наприклад Іран, але на даний час такі події є не можливими оскільки Іран впроваджує агресивну політику по відношенню до “західних” країн) та інших обмежень може сприяти збільшенню пропозиції нафти на світовому ринку;

- впровадження новітніх технологій у видобутку нафти, що може знизити витрати на її добування та транспортування та сприятиме зниженню цін, але такі дії є малоімовірними в короткостроковій перспективі;

- розвиток сонячної, вітрової, гідроенергетики та інших відновлюваних джерел може зменшити залежність від нафти та знизити попит на неї, але на жаль в короткостроковій перспективі це не є дієвим методом;

- інвестиції в розробку існуючих родовищ в Європі (сланцевої нафти) та в інших країнах (Африка та Південна Америка), такі дії можуть збільшити об'єми нафти на рику та знизити ціни, але дана перспектива скоріше реальна в середньостроковій перспективі – 3-5 років;

- введення регуляції, що обмежують спекулятивні дії на ринку, спонукання країн-членів ОПЕК до виходу з даної організації шляхом надання довгострокових гарантій щодо закупівлі їхньої нафти та нафтопродуктів (може спрацювати навіть у короткостроковій перспективі);

- нарощування санкційного тиску на нафту та нафтопродукти з рф (як показує досвід зі стелею цін на російську нафту у 60 дол. США за барель, такі санкції були дієвим протягом декількох місяців, доки рф не знайшла способів їхнього обходу), зниження стелі на російську нафту та санкційний тиск на треті країни, які допомагають транспортувати та перепродувати російську нафту є, напевне, най дієвішим способом у короткостроковій перспективі, навіть Китай та Індія, які є найбільшими імпортерами, не будуть імпортувати російську нафту дорожче ніж її реальна ринкова вартість.

## **Обговорення**

Наукова новизна результатів дослідження та їх практичне значення підтримані у ході дискусії між науково-педагогічним складом Центру оборонного менеджменту Національного університету оборони України, серед яких: Бегма В.М. – доктор економічних наук, професор; Марко І.Ю. – доктор економічних наук, професор.

## **Висновки**

Аналіз моделі та зібраних даних вказує на високу залежність економіки РФ від світових цін на нафту. Ця залежність є критичним фактором, який визначає стабільність та перспективи розвитку її національної економіки. Результати дослідження підкреслюють потенційну вразливість Росії до зниження цін на нафту, що може призвести до значного падіння ВВП та спровокувати глибоку економічну кризу. Водночас, зменшення обсягів торгівлі нафтою також негативно впливає на ВВП, але в меншій мірі, ніж коливання цін. Це вказує на те, що для Росії критично важливо не лише підтримувати високі ціни на нафту, але й забезпечувати стабільні обсяги її продажу на світовому ринку.

Отримані дані також свідчать про те, що міжнародна спільнота має важелі впливу на росію через регулювання цін на нафту. Зокрема, зниження цін на світовому ринку або обмеження на купівлю російської нафти можуть стати ефективними інструментами тиску в короткостроковій перспективі. Водночас, потрібно враховувати комплексний вплив таких заходів на глобальну економіку, зокрема ризики для енергетичної безпеки та стабільності нафтових цін.

У контексті санкцій та спроб ізолювати росію від світових енергетичних ринків, важливо знайти баланс між тиском на російську економіку та забезпеченням стабільності на світовому нафтовому ринку. Розвиток альтернативних джерел енергії та збільшення енергетичної ефективності можуть стати довгостроковими стратегіями зменшення залежності світової економіки від нафти, що зменшить вплив коливань цін на нафту на глобальну економічну стабільність.

## **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## **Список використаних джерел**

1. THE WORLD BANK. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=RU> (дата звернення: 15.02.2024).
2. IMF. URL: <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/RUS>. (дата звернення: 30.01.2024).
3. Average annual Brent crude oil price from 1976 to 2024. URL: <https://www.statista.com/statistics/262860/uk-brent-crude-oil-price-changes-since-1976/>. (дата звернення: 20.02.2024).
4. Russia's heavy fuel oil exports: challenges and changing rules abroad and at home. URL: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2022/03/Russias-Heavy-fuel-oil-exports-challenges-and-changing-rules-at-home-and-abroad-WPM-80.pdf>. (дата звернення: 20.02.2024).
5. MAIN DRIVE OF RUSSIAN ECONOMY: HOW RUSSIA SELLS OIL AND GAS. URL: <https://ti-ukraine.org/en/blogs/main-drive-of-russian-economy-how-rf-sells-oil-and-gas/>. (дата звернення: 12.02.2024).
6. Нафта, газ і дефіцит бюджету. Що відбувається з економікою РФ. URL: <https://forbes.ua/money/nafta-gaz-i-defitsit-byudzhetu-shcho-vidbuvaetsya-z-ekonomikoyu-rf-i-chi-pratsyuyut-sanktsii-10022023-11666>. (дата звернення: 07.02.2024).
7. NEW OIL MAP. URL: <https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2023/>

- [07/202307\\_oil\\_import\\_report\\_TE-1.pdf](#). (дата звернення: 09.02.2024).
8. Geopolitics and global slowdown weigh on South Korea's economy. URL: <https://eastasiaforum.org/2024/02/24/geopolitics-and-global-slowdown-weigh-on-south-koreas-economy/>. (дата звернення: 10.02.2024).
9. Жовтень 2023 — Щомісячний аналіз російського експорту викопного палива та відповідних санкцій. URL: <https://energyandcleanair.org/ua/october-2023-monthly-analysis-on-russian-fossil-fuel-exports-and-sanctions/>. (дата звернення: 10.01.2024).
10. Ministry: Japan's Reliance on Middle East Oil Rose to 95.1% in 2023. URL: <https://english.aawsat.com/business/4826486-ministry-japans-reliance-middle-east-oil-rose-951-2023>. (дата звернення: 05.02.2024).

## References

1. THE WORLD BANK. Available from : <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=RU> (data zvernennya: 15.02.2024).
2. IMF. Available from : <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/RUS>. (data zvernennya: 30.01.2024).
3. Average annual Brent crude oil price from 1976 to 2024. Available from : <https://www.statista.com/statistics/262860/uk-brent-crude-oil-price-changes-since-1976/>. (data zvernennya: 20.02.2024).
4. Russia's heavy fuel oil exports: challenges and changing rules abroad and at home. Available from : <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2022/03/Russias-Heavy-fuel-oil-exports-challenges-and-changing-rules-at-home-and-abroad-WPM-80.pdf>. (data zvernennya: 20.02.2024).
5. MAIN DRIVE OF RUSSIAN ECONOMY: HOW RUSSIA SELLS OIL AND GAS. Available from : <https://ti-ukraine.org/en/blogs/main-drive-of-russian-economy-how-rf-sells-oil-and-gas/>. (data zvernennya: 12.02.2024).
6. Nafta, haz i defitsyt byudzhetu. Shcho vidbuvayet'sya z ekonomikoyu RF. Available from : <https://forbes.ua/money/nafta-gaz-i-defitsit-byudzhetu-shcho-vidbuvaetsya-z-ekonomikoyu-rf-i-chi-pratsyuyut-sanktsii-10022023-11666>. (data zvernennya: 07.02.2024).
7. NEW OIL MAP. Available from : [https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2023/07/202307\\_oil\\_import\\_report\\_TE-1.pdf](https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2023/07/202307_oil_import_report_TE-1.pdf). (data zvernennya:09.02.2024).
8. Geopolitics and global slowdown weigh on South Korea's economy. Available from : <https://eastasiaforum.org/2024/02/24/geopolitics-and-global-slowdown-weigh-on-south-koreas-economy/>. (data zvernennya: 10.02.2024).
9. Zhovten' 2023 — Shchomisyachnyy analiz rosiys'koho eksportu vykopnoho palyva ta vidpovidnykh sanktsiy. Available from : <https://energyandcleanair.org/ua/october-2023-monthly-analysis-on-russian-fossil-fuel-exports-and-sanctions/>. (data zvernennya: 10.01.2024).
10. Ministry: Japan's Reliance on Middle East Oil Rose to 95.1% in 2023. Available from : <https://english.aawsat.com/business/4826486-ministry-japans-reliance-middle-east-oil-rose-951-2023>. (data zvernennya: 05.02.2024).

# Удосконалення науково-методичного апарату обчислення ризиків виникнення та аналізу сценаріїв надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури

## Improvement of the scientific and methodological apparatus for calculating the risks of occurrence and analyzing scenarios of emergency situations at critical infrastructure facilities

**Рустам Мурасов<sup>A</sup>**

Corresponding author: к. техн. наук, професор кафедри, e-mail: [rustamm@ukr.net](mailto:rustamm@ukr.net), ORCID: 0000-0003-0800-2062

**Анатолій Нікітін<sup>A</sup>**

Доктор філософії, професор кафедри, e-mail: [tolik-nikitin@ukr.net](mailto:tolik-nikitin@ukr.net), ORCID: 0000-0003-1487-0616

**Іван Мещеряков<sup>A</sup>**

Доктор філософії, доцент кафедри, e-mail: [shulyk3004@ukr.net](mailto:shulyk3004@ukr.net), ORCID: 0000-0001-5797-0735

**Микола Підгородецький<sup>A</sup>**

к. техн. наук, начальник кафедри, e-mail: [nickpidhorodetskyi@gmail.com](mailto:nickpidhorodetskyi@gmail.com), ORCID: 0000-0003-4807-8635

**Сергій Поплавець<sup>B</sup>**

Доктор філософії, професор кафедри, e-mail: [serg751505@gmail.com](mailto:serg751505@gmail.com), ORCID: 0009-0003-7538-0941

**Rustam Murasov<sup>A</sup>**

Corresponding author: Candidate of Technology Sciences, Professor of the Department, e-mail: [rustamm@ukr.net](mailto:rustamm@ukr.net), ORCID: 0000-0003-0800-206

**Anatolii Nikitin<sup>A</sup>**

Doctor of Philosophy, professor of the department, e-mail: [tolik-nikitin@ukr.net](mailto:tolik-nikitin@ukr.net), ORCID: 0000-0003-1487-0616

**Ivan Meshcheriakov<sup>A</sup>**

Doctor of Philosophy, associate professor of the department, e-mail: [shulyk3004@ukr.net](mailto:shulyk3004@ukr.net), ORCID: 0000-0001-5797-0735

**Mykola Pidhorodetskyi<sup>A</sup>**

Candidate of Technology Sciences, Head of the Department, e-mail: [nickpidhorodetskyi@gmail.com](mailto:nickpidhorodetskyi@gmail.com), ORCID: 0000-0003-4807-8635

**Serhii Poplavets<sup>B</sup>**

Doctor of Philosophy, Professor of the Department, e-mail: [serg751505@gmail.com](mailto:serg751505@gmail.com), ORCID: 0009-0003-7538-0941

<sup>A</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна

<sup>A</sup> National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub, Kharkiv, Ukraine

Received: February 1, 2024 | Revised: February 20, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.17

**Мета роботи:** мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій шляхом застосування удосконаленого науково-методичного апарату.

**Метод:** теорія ймовірності, теорія графів, алгебра логіки, імітаційне моделювання.

**Результати дослідження:** удосконалено науково-методичний апарат обчислення ризиків виникнення та аналізу сценаріїв надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури з метою запобігання виникнення та мінімізації впливу наслідків надзвичайних ситуацій.

**Теоретична цінність дослідження:** попередження надзвичайних ситуацій терористичного характеру шляхом оцінки деструктивних подій в умовах каскадних наслідків терористичного впливу.

**Тип статті:** описовий та дослідницький.

**Ключові слова:** критична інфраструктура, надзвичайна ситуація, мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій, розробка моделей надзвичайних ситуацій.

**Purpose:** minimization of the consequences of emergency situations through the use of advanced scientific and methodological apparatus.

**Method:** probability theory, graph theory, logic algebra, simulation modeling.

**Findings:** the scientific and methodical apparatus for calculating the risks of occurrence and analyzing scenarios of emergency situations at critical infrastructure objects has been improved in order to prevent the occurrence and minimize the impact of the consequences of emergency situations.

**Theoretical implications:** prevention of emergency situations of a terrorist nature by assessing destructive events in the conditions of cascading consequences of terrorist influence.

**Papertype:** descriptive and research.

**Key words:** critical infrastructure, emergency situation, minimization of consequences, development of emergency models.

## Вступ

Повномасштабна агресія росії проти України свідчить про те, що класичні методи та апарати оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій та їх наслідків потребує суттєвого доопрацювання та удосконалення. Особливо актуально це є в умовах цілеспрямованого нанесення ракетно-дронових ударів росією по об'єктах критичної інфраструктури на всю глибину території України з метою виклику масштабних екологічних, техногенних то соціо-гуманітарних катастроф (рис. 1). Головною метою вчинення таких нелюдських дій є масштабні вторинні деструктивні наслідки знищення населення та екології на території України. В умовах обмеження сил і засобів оборони держави з метою своєчасного і ефективного прикриття визначених об'єктів критичної інфраструктури та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій Силам оборони України вкрай необхідно розробити моделі процесів виникнення, розвитку, локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Одним з перспективних напрямків дослідження ризику виникнення, оцінки наслідків та аналізу протікання надзвичайних ситуацій у разі зруйнування об'єктів критичної інфраструктури є розробка сценаріїв самих надзвичайних ситуацій. Даний підхід дозволяє генерувати множину варіантів надзвичайних ситуацій, здійснювати пошук за визначеними параметрами, ключовими об'єктами та обирати максимально небезпечні варіанти дій з метою запобігання та мінімізації руйнівних наслідків.

## Теоретичні основи дослідження

Аналіз останніх публікацій [1-4], що стосується підходів до оцінювання загроз і ризиків, показав що було виявлено недостатній розвиток їх математичного і комп'ютерного моделювання для об'єктів критичної інфраструктури (ОКІ) в умовах війни (рис. 2). Головним чином автори використовують оціночний підхід з використанням експертних оцінок, що звужує можливості вірного та послідовного оцінювання ситуації.

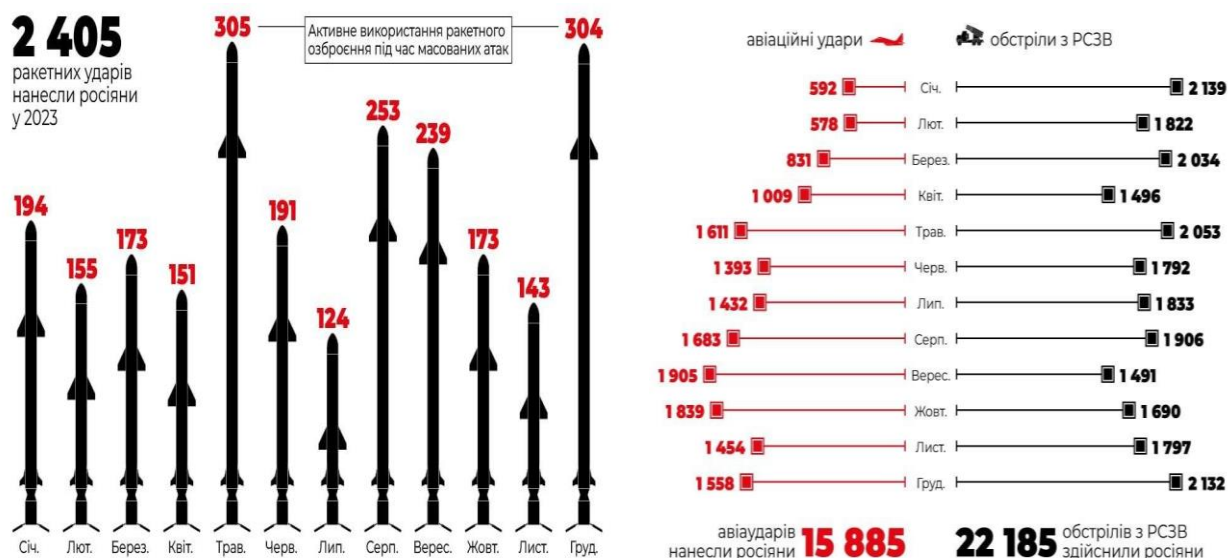


Рисунок 1 – Кількість ракетних ударів, авіа-ударів та артобстрілів нанесених рф по Силах оборони України та населених пунктах у 2023 році [15]

За думкою багатьох провідних фахівців [5-10], у наш час не існує загальноприйнятої методики оцінки ризиків та загроз для ОКІ, особливо в умовах ракетно-дронових ударів, є часткові рішення для конкретних об'єктів (випадків) [11-13]. Основною вимогою було забезпечення мінімізації наслідків надзвичайної ситуації (НС) на ОКІ, розвиток сценаріїв як

правило не розглядався. Світовий досвід також обмежувався ліквідацією наслідків техногенної або природної катастрофи для певного ОКІ. При чому обмеження сил і засобів для ліквідації або мінімізації наслідків там не розглядається.

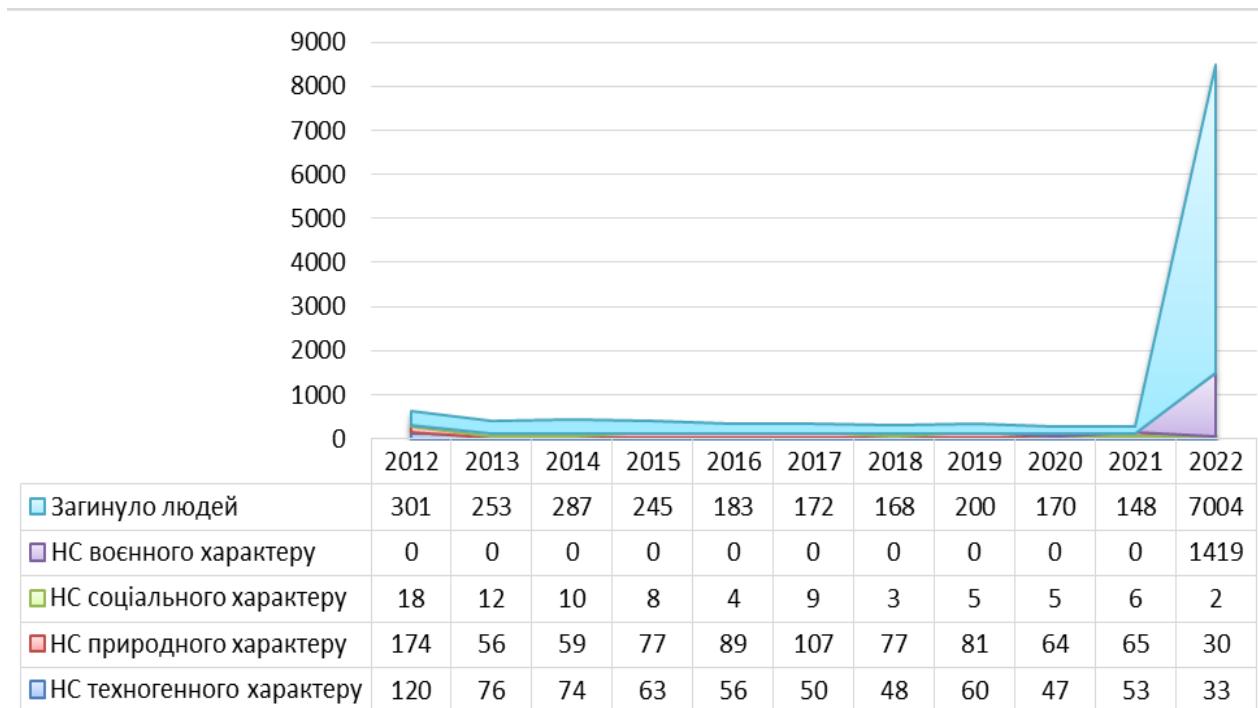


Рисунок 2 – Статистика надзвичайних ситуацій воєнного, соціального, природного, техногенного характеру та кількість жертв 2012 – 2022 р.р. [16]

Тому виникає необхідність, щодо удосконалення науково-методичного апарату обчислення ризиків виникнення та аналізу сценаріїв НС на ОКІ [14].

### **Постановка проблеми**

Важливим кроком подальших досліджень є саме перехід від концепції захисту одного ОКІ та ліквідації наслідків НС в наслідок його руйнування до формування сценаріїв НС з визначенням ключових ОКІ. Це передбачає детальне вивчення різноманітних сценаріїв, в яких ОКІ можуть бути зруйновані, та можливі наслідки цих дій. Враховуючи наведене доцільно визначити ризики виникнення НС на ОКІ.

Таким чином, удосконалення науково-методичного апарату обчислення ризиків виникнення та аналізу сценаріїв НС на ОКІ вимагає детального дослідження можливих варіантів зруйнувань ОКІ, аналізу їхнього впливу та формування найбільш деструктивних сценаріїв НС з метою запобігання виникнення та мінімізації впливу наслідків НС.

### **Результати**

Об'єкти критичної інфраструктури, складаються з множини технологічних елементів, розподілених в просторі. В результаті аналізу небезпеки і функціонування ОКІ виділяється множина їх дискретних джерел небезпеки ( $i = 1..J$ ), з'ясовується їх розташування і властивості, які необхідні для моделювання. Досліджувана система розбивається на підсистеми (блоки), до складу яких входять елементи моделі небезпечних сценаріїв, стан яких (відмова, спрацьовування) однозначно визначає небезпеку, що проявляється та її масштаб (потужність

прояви). Крім того, виділяється множина об'єктів (будівлі, конструкції, обладнання, об'єкти життєдіяльності, екологічні об'єкти т.і.), що мають цінність і потрапляють під вплив негативних факторів аварій. Ці об'єкти називаються "ключові об'єкти" які, розподілені в просторі та мають властивості і показники, які необхідні для моделювання технологічної системи об'єктів критичної інфраструктури (ТСОКІ).

Елементи ТСОКІ, що входять до складу блоків, переходять в різні стани в залежності від дискретних подій (відмова, спрацьовування, вплив) і процесів (поток, зміна температури, тиску і т. д.), що відбуваються в реальному часі і просторі. Аналіз причинно-наслідкових зв'язків таких переходів формалізується методами логічного моделювання. Для кожного  $i$ -го джерела небезпеки виділяється множина  $j$ -х станів, обумовлених сполученнями комбінацій відмов, відхилень, режимів роботи, що призводять до аварій, аварійних процесів зі значними негативними наслідками.

Розробка моделі небезпечних сценаріїв (МНС) досліджуваного ОКІ, на відміну від відомих методів дискретно-подієвого моделювання, здійснюється за рахунок формалізованого опису причинно-наслідкових зв'язків між стохастичними подіями і детермінованими процесами, які можуть відбуватися в ТСОКІ. Модель небезпечних сценаріїв, що розробляється в цьому дослідженні, дозволяє аналізувати сукупності сполучень подій і процесів, які відповідають цим сполученням по ланцюгам причинно-наслідкових зв'язків. При цьому обчислюються ймовірності переходу системи в різні стани і показники фізичних процесів, а також наслідків, до яких ці процеси призводять.

Моделювання з використанням операцій логіки проводиться по відношенню до стохастичних подій і процесів в ТСОКІ суміщеними методами побудови "графів відмов" (FTA – fault tree analysis) і "графів подій" (ETA – event tree analysis) [17].

Спочатку на основі визначення небезпеки і працездатності формалізуються та описуються причинно-наслідкові ланцюги подій в ТСОКІ у формі "графів відмов". Кількість "графів відмов" відповідає всім розглянутим в схемі формування моделі небезпечних сценаріїв, ініційованим аварійними подіями.

При створенні "графа відмов" застосовується низхідний метод аналізу. У цьому методі "верхня подія" є основним результатом аварійних поєднань (причин), об'єднаних логічними операціями кон'юнкції для спільних подій і диз'юнкції для несумісних подій у гілках графів відмов. Кожне ініціювання аварійної події може взаємодіяти з іншими, створюючи ланцюг подій.

Верхня подія кожного "графа відмов" може бути початковою подією "графа подій" або ініціювати аварійний фізичний процес, що призводить до втрат. У першому випадку будується бінарний "граф подій", відображаючи логіку та ймовірність надійності і ефективності засобів захисту. Гілки цього графа відображають виникнення різних аварійних фізичних процесів.

Моделювання ланцюгів подій для графа станів системи, яке отримується за допомогою низхідного та висхідного аналізу, дозволяє отримати логічну структуру подій, що призводять до різних сценаріїв аварій. Цей підхід вирізняється тим, що поєднує методи функціонального та елементарного аналізу, встановлюючи відповідність між гілками елементарного аналізу та математичними моделями детермінованих фізичних процесів.

Отримані ланцюги об'єднуються в граф станів, що дозволяє провести аналіз за алгоритмом. Розрахунки можливих станів системи за допомогою такого графа, на відміну від інших методів, дозволяють врахувати просторово-часові особливості виникнення і розвитку аварій з урахуванням стохастичних показників, що відображають рівень непевності та ймовірності в системі.

На рис. 3 представлена структурно-логічна схема формування моделі сценаріїв НС.

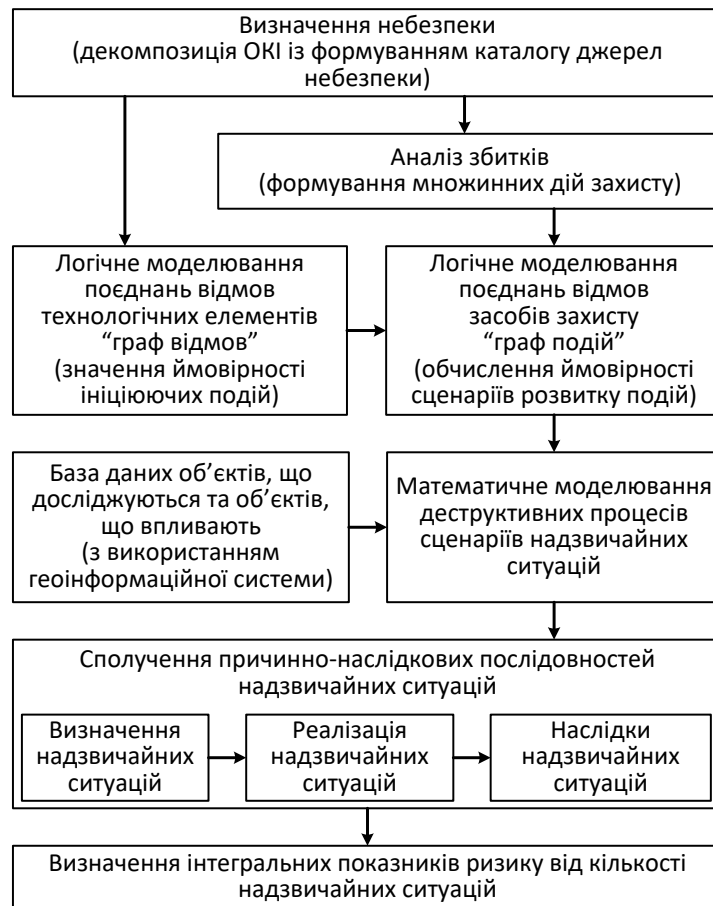


Рисунок 3 – Структурно-логічна схема формування моделі сценаріїв НС

Пропонується використовувати методи, моделі та інформаційні технології для оцінки техногенного ризику, що відрізняються від існуючих комбінованим підходом до моделювання станів ТСОКІ, що враховує просторове взаємне розташування джерел небезпеки, причинно-наслідкові зв'язки між спільними і несумісними подіями і процесами в ТСОКІ, сполучення між різними моделями. Застосування таких зв'язкових методів моделювання дозволяє автоматично отримувати інтегральні показники ризику.

Інтегральні показники ризику нормовані і представлені в різних джерелах [4, 18].

До інтегральних показників ризику, обумовленого множинними незалежними джерелами небезпеки, в основному відносяться:

1. Імовірність ураження ( $k=\{\text{смертельного, тяжкого, легкого}\}$ ) людини в результаті негативного впливу, що обумовлений  $j$ -ми аварійними процесами  $i$ -х джерел небезпеки:

$$P_t^k(x, y) = \sum_i \sum_j P_{ij}^k(x, y), \quad (1)$$

територіальний ризик є просторовою характеристикою небезпеки.

2. Імовірність ураження індивідуума з урахуванням його знаходження в просторі впливу уражаючих факторів протягом часу перебування:

$$P_t^k = \sum_s T_s(x, y) \cdot P_t^k(x, y), \quad (2)$$

де,  $T_s(x, y)$  – функція ймовірності знаходження індивідуума в  $s$  – зоні ураження в період часу, що відповідає імовірності ураження  $P_t^k$ .

3. Очікуване число уражених:

$$Nm = \int \int_{x y} P_I^k(x, y) \cdot n(x, y) dy dx, \quad (3)$$

де,  $n(x, y)$  – математичне очікування розподілу щільності людей, що попадають до уражаючого впливу джерел небезпеки ОКІ.

4. Очікувані матеріальні збитки:

$$Um = \sum_i \sum_j Pf_{ij} \cdot Ud_{ij}, \quad (4)$$

де,  $Pf_{ij}$  – ймовірність  $j$ -ї аварії  $i$ -го джерела небезпеки з заданими параметрами для ОКІ;

$Ud_{ij}$  – значення можливого збитку, що настає при реалізації  $j$ -ї аварії.

Пропонується визначати рівень прийнятного ризику як доповнення до характерного побутового ризику всіх його носіїв на підставі довірчого інтервалу для ймовірності, характерної для побутового ризику.

В кожному окремому випадку прийнятний рівень ризику може бути переглянутий, за винятком встановленого в законодавчому порядку.

Прийнятність ризику економічних втрат визначається на основі аналізу наслідків і їх ймовірності, а також можливостей підприємства по ліквідації наслідків і відновлення. У разі очевидної неможливості вкладення коштів на ліквідацію наслідків і відновлення при можливих максимальних наслідках, ризик неприйнятний. У великій мірі це визначається страхуванням і можливістю акумуляції фінансових коштів. У будь-якому випадку, очікувані витрати на запобігання аварій не повинні перевищувати очікуваний збиток, інакше попереджувальні заходи є надмірними.

Показниками прийнятного ризику можуть вважатися критеріальні значення, що визначають:

– граничне значення припустимого територіального ризику  $Pt_L$ , визначається як вірогідність смертельного ураження людини на даній території протягом року;

– граничне значення припустимого індивідуального ризику  $Pl_L$ , визначається як вірогідність смертельного ураження індивідуума в результаті можливого прояву небезпек від ОКІ протягом року;

– граничне значення очікуваного числа уражених  $Nm_L$  протягом року в результаті можливого прояву небезпек від ОКІ;

– значення граничного соціального (колективного) ризику  $Ps_L$ , що визначається зазвичай як ймовірність загибелі 10 і більше осіб;

– граничний очікуваний матеріальний збиток  $Um_L$ , значення якого визначається на підставі фінансових можливостей підприємства і страхових компаній.

Описані показники є вхідними обмежувачами простору допустимого ризику.

Для визначення основних показників ризику (ймовірностей подій і кількісних показників їх наслідків) необхідно моделювання техногенних процесів і обробка інформаційних потоків методами, що дозволяють виділити сценарії виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій, в яких перевищені допустимі показники. На рис. 4 наведена структурно-логічна схема процесу оцінювання ризиків виникнення НС на ОКІ.

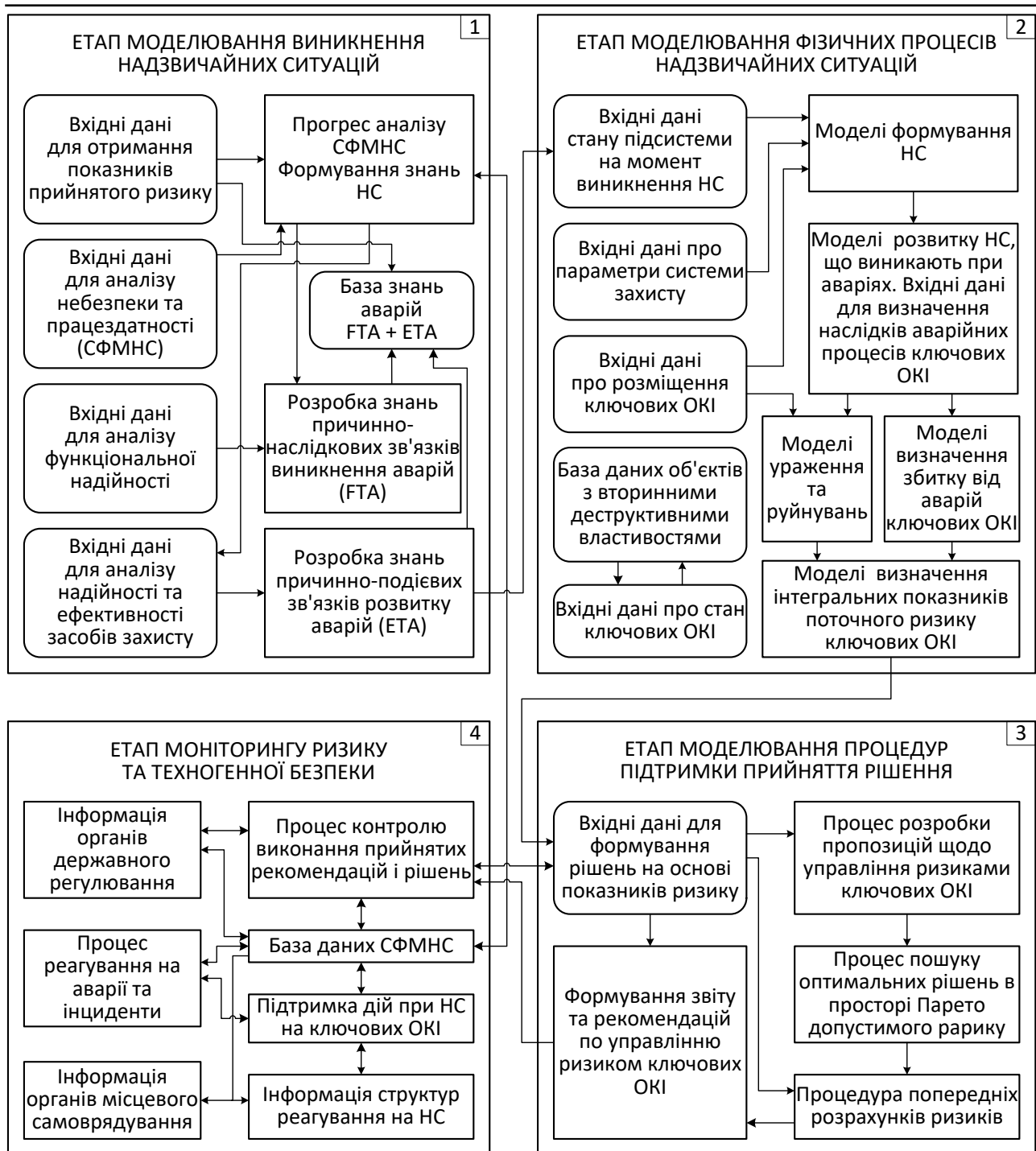


Рисунок 4 – Структурно-логічна схема процесу оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури

Представлена на рис. 4 структура, що складається з 4-х послідовних етапів, а саме:

1. Етап моделювання виникнення НС;
2. Етап моделювання фізичних процесів НС;
3. Етап моделювання процедур підтримки прийняття рішень;
4. Етап моніторингу ризику та техногенної безпеки до етапів моніторингу ризику.

Розглянемо зміст етапів більш детально:

**Перший етап моделювання виникнення надзвичайних ситуацій** призначений для локалізації завдання дослідження, збору та обробки вхідних даних і процесу формування знань про ОКІ, території та об'єктах відповідальності, що дозволяють провести моделювання

можливих негативних наслідків, що лежать в основі ризику. На цьому етапі реалізуються методи аналізу небезпеки і виробляються критеріальні значення прийнятного ризику для досліджуваних ОКІ. В результаті створюється база знань небезпечних процесів на ОКІ і визначаються кількісні показники надійності і ефективності засобів захисту і засобів подвійного призначення, формується основа для моделювання оцінки ризику;

**Другий етап моделювання фізичних процесів надзвичайних ситуацій** дозволяє застосувати вхідні дані, моделі виникнення і розвитку НС для визначення можливих і очікуваних наслідків аварійних процесів на ОКІ;

**Третій етап моделювання процедур підтримки прийняття рішень** забезпечує процеси розробки звіту і вироблення рекомендацій та вимог до корегування ризику виникнення НС на ОКІ. На цьому етапі вибираються рішення, оптимальні в сенсі Парето та формування рекомендацій по управлінню ризиком ключових ОКІ;

**Четвертий етап моніторингу ризику та техногенної безпеки** призначений для контролю і організації виконання прийнятих рішень і підтримки та здійснення інформування відповідних органів та структур.

На відміну від існуючих інформаційних технологій, моделей і методів оцінки ризику, пропонується авторами статті інформаційна технологія передбачає комплексне моделювання процесів оцінки ризику виникнення НС на ОКІ шляхом ситуаційно-орієнтованої спрямованої формалізації сценаріїв виникнення, розвитку та впливів процесів ТСОКІ. При цьому синтез моделей здійснюється шляхом поєднання формальних методів математичної логіки і математичних моделей деструктивних процесів ОКІ, що відбуваються в часі і просторі в послідовності, яка задається.

При цьому повний набір об'єднаних синтезованих моделей представляється як орієнтовний граф.

На відміну від відомих методів дискретно-подієвого моделювання (DES - Discrete Event Simulation) [19] пропонується врахувати як стохастичні параметри, що виникають в графі подій, так і послідовність (хронологію) і динамічні характеристики сполучень взаємовпливаючих і взаємозалежних подій. Для такої формалізації пропонується нижченаведений математичний апарат.

Орієнтовний граф визначається як

$$Ge = (E \rightarrow U), \quad (5)$$

- де,  $E$  – множина подій (станів, відмов, спрацьовувань і т. д. елементів ТСОКІ);  
 $\rightarrow$  – відношення, що визначає причинно-наслідковий зв'язок подій, що формують ребра графа станів;  
 $U$  – сигнатура графа, яка містить множину логічних операцій. Крім цього вводиться відношення слідування, в якому враховується часовий наслідок подій  $\rightarrow^{dt}$ , яке встановлює бінарне відношення логічної ситуації виду:

$$f(a) \rightarrow^{dt} event. \quad (6)$$

Таке відношення встановлює зв'язок між логічною функцією висловлювань “причини” (що ініціюють події або впливи в системі)  $f(a)$  і зв'язковою з ними наступним протягом проміжку часу  $dt$  подією  $event$ . Логічна функція приймає значення “істина” відповідно до логічної формули висловлювання, записаної в галузі “графа подій” і крім цього містить обчислену вагу ймовірності настання події. Логічні висловлювання між подіями-попередниками і подіями-наслідками формально описують незалежні і спільні події, що визначаються логікою, виявленої при аналізі небезпеки.

Наприклад: запис виду  $(e_2 \vee e_3)e_1 \wedge c \rightarrow^{dt_1} e_4$  означає, що за умови виникнення істинного поєднання подій  $e_1$  і  $e_2$  або  $e_1$  і  $e_3$  через час  $dt_1$  настає подія  $e_4$ .

Послідовність орграфу станів можуть характеризуватися потоками подій (аварійними поєднаннями), які можуть містити змішані стохастичні і детерміновані події. Для аналізованих формальних описів ТСОКІ характерні неоднорідні потоки подій  $Te = (e_i | i = \overline{1, n})$ , де події характеризуються якимись параметрами події  $p_{1_i}, \dots, p_{k_i}$  (ознаками його настання)  $e_i = \langle t_i, p_{1_i}, \dots, p_{k_i} \rangle$ ,  $t_i$  – час настання події. Якщо час настання події не впливає на наслідки їх реалізації, то воно обнуляється. При цьому потоком залежних подій називається впорядкована множина  $Te = (e_i | i = \overline{1, n})$ , така що:

$$\forall e_i \in Te / \{e_1\} \exists! e_j \in Te \left( (e_j \wedge c_j \rightarrow^{dt_j} e_i) \oplus (e_j \wedge c_j \rightarrow_{\text{can}}^{dt} e_i) \right), \quad (7)$$

де,  $c_j$  і  $dt_j$  – відповідно умова і час виконання або відмови події  $e_i$ , що є наслідком події  $e_j$ .

Потоки подій можуть мати властивості таких, що перетинаються, таких, що не перетинаються, паралельних, послідовних, а події в різних потоках можуть бути спільними, несумісними і незалежними.

Потоки, в яких підсумкові події сценаріїв збігаються, є такими, що сходяться, в разі збігу вхідних подій – розбіжними. Таким чином, правильно побудовані “графи відмов” характеризуються потоками, що сходяться, а “графи подій” – розходяться. Так як в різних графах присутні елементи ТСОКІ, що мають багатофункціональне призначення або які є засобами подвійного призначення (технологічного та протиаварійного), потоки різних графів можуть перетинатися.

Наведені вище формальні символічні представлення, що описують причинно-наслідкові зв'язки подій, потоків подій і операцій над потоками і виразами, а також можливість формально включати в потоки подій математичні моделі фізичних процесів з урахуванням їх динаміки в сукупності представляють собою алгебру подій і їх відповідностей. Така алгебра дозволяє в формальному вигляді імітувати поведінку складної дискретної системи як на рівні елементарних подій і впливів, що збурюють, так і на рівні процесів і явищ, що проявляються при виникненні і розвитку аварій. Запропонований формальний механізм дозволяє синтезувати, перетворювати і аналізувати подієві моделі в різних напрямках і розробити алгоритми автоматичних обчислень параметра графа станів, який є моделлю, що описує поведінку ТСОКІ.

## Висновки

У статті удосконалено науково-методичний апарат обчислення ризиків виникнення та аналізу сценаріїв НС на ОКІ за рахунок детального дослідження можливих варіантів зруйнувань ОКІ, аналізу їхнього впливу та формування найбільш деструктивних сценаріїв НС з метою запобігання виникнення та мінімізації впливу наслідків НС. Розроблена структурно-логічна схема формування моделі сценаріїв НС, у якій на відміну від відомих методів дискретно-подієвого моделювання застосовується формалізований опис причинно-наслідкових зв'язків між стохастичними подіями і детермінованими процесами, які можуть відбуватися в ТСОКІ. Застосування таких зв'язкових методів моделювання дозволяє автоматично отримувати інтегральні показники ризику. В статті наведена структурно-логічна схема процесу оцінювання ризиків виникнення НС на ОКІ, завдяки якій можливо виділити сценарії виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій, в яких перевищені допустимі показники. Запропонований в статті

математичний апарат дозволяє провести формалізацію як стохастичних параметрів, що виникають в графі подій, так і послідовності (хронології) і динамічні характеристики сполучень взаємовпливаючих і взаємозалежних подій.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Лисенко О., Чеканов І., Кутувий О. та Нікітін В. (2015). Стратегії управління ризиками на об'єктах критичної інфраструктури в умовах невизначеності. Науковий вісник УкрНДІПБ, 1, 134-139. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvundipb\\_2015\\_1\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvundipb_2015_1_18) [Дата звернення 1 лютого 2024].
2. Чумаченко С., Троцький В. (2017). Оцінювання загроз об'єктам критичної інфраструктури. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, 1 (3), 41-47.
3. Бобро Д. (2015). Визначення критеріїв оцінки та загрози критичній інфраструктурі. Стратегічні пріоритети. Серія : Економіка, 4, 83-93. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/spe\\_2015\\_4\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/spe_2015_4_12) [Дата звернення 1 лютого 2024].
4. Лисиченко Г., Забулонов Ю. та Хміль Г. (2008). Природний, техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління. Монографія, НАН України, Ін-т геохімії навколиш. середовища, 542 с.
5. Pederson P., Dudenhofer D., Hartley S. & Permann M. (2006). Critical Infrastructure Interdependency Modeling: A Survey of U.S. and International Research. Idaho National Laboratory, 126 p. URL: <http://cip.management.dal.ca/publications/Critical%20Infrastructure%20Interdependency%20Modeling.pdf> [Дата звернення 1 лютого 2024].
6. Environmental Assessment and Recovery Priorities for Eastern Ukraine / Denisov N., Averin D, Yushchuk A., Yermakov V., Ulytskyi O., Bystrov P., Zibtsev S., Chumachenko S, Nabyvanets Y. // Kyiv: VAITE, 2017. – 88 p. ISBN 978-966-2310-77-1. URL: [https://www.osce.org/files/f/documents/4/3/362566\\_0.pdf](https://www.osce.org/files/f/documents/4/3/362566_0.pdf) [Дата звернення 1 лютого 2024].
7. Директива Ради 2008/114/ЄС від 8 грудня 2008 року Про ідентифікацію та позначення європейських критичних інфраструктур та оцінку потреби у покращенні їх захисту. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0114> [Дата звернення 1 лютого 2024].
8. Уряднікова І., Чумаченко С., Кармазін С. та Тесленко О. (2015). Застосування експертно-аналітичних методів для оцінювання ризиків надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури. Науковий вісник Академії муніципального управління. серія "Техніка", 1, 206-2018. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvamu\\_teh\\_2015\\_1\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvamu_teh_2015_1_24) [Дата звернення 1 лютого 2024].
9. Мурасов Р., Нікітін А., Мещеряков І., Підгородецький М. та Поплавець С. (2023). Методика оцінювання загроз і ризиків для об'єктів критичної інфраструктури за сценаріями розвитку надзвичайних ситуацій. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони, 3(48)/2023, 35-43. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-48-3-35-43> [Дата звернення 1 лютого 2024].
10. Мурасов Р., Мещеряков І. (2023). Інформаційно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій терористичного характеру шляхом оцінки можливості ступеневого росту

деструктивних подій викликаних каскадними наслідками первинного терористичного впливу. *Social Development & Security*, 13(5), 180-191. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.5.17> [Дата звернення 1 лютого 2024].

11. Чумаченко С., Кутувий О. та Михайлова А. (2020). Застосування експертно-аналітичних методів для оцінювання загроз об'єктам критичної інфраструктури оборонно-промислового комплексу на сході України. *Інженерія природокористування*, 4(18), 114-123. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/1580/1/17.pdf> [Дата звернення 1 лютого 2024].
12. Фурсенко О.М., Чумаченко С.М. та Кармазин С.В. (2015) Експертна оцінка загроз для об'єктів критичної інфраструктури газотранспортної системи України з використанням методу аналізу ієрархій. *Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист*, 9, 68-77. URL: <http://tes.igns.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/V9.pdf> [Дата звернення 1 лютого 2024].
13. Бірюков Д., Заславський В., Євгійко В. та Франчук О. (2009). Моделювання та оцінка сценаріїв загроз для об'єктів критичної інфраструктури. *Наукові записки*, том 99, 97-101. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d255303b-5c2e-480d-9083-a7562058f849/content> [Дата звернення 1 лютого 2024].
14. Чумаченко С., Мурасов Р. та Мельник Я. (2021). Теоретико-методологічні основи інформаційного аналізу еколого-техногенних загроз для об'єктів критичної інфраструктури в умовах збройного конфлікту на сході України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 1 (40)/2021, 117-122. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-117-122> [Дата звернення 1 лютого 2024].
15. У 2023 році росіяни завдали по Україні десятки тисяч ударів: інфографіка. URL: <https://www.unian.ua/war/u-2023-roci-rosiyani-zavdali-po-ukrajini-desyatki-tisyach-udariv-infografika-12500187.html> [Дата звернення 1 лютого 2024].
16. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2022 році. URL: <https://dsns.gov.ua/upload/1/6/4/9/3/5/0/publicnii-zvit-2022-ostannia-versiia-1.pdf> [Дата звернення 1 лютого 2024].
17. Наказ Міністерства праці та соціальної політики від 04.12.2022 № 637 Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятих рівнів для декларування об'єктів підвищеної небезпеки. URL: [https://zakononline.com.ua/documents/show/34982\\_34982](https://zakononline.com.ua/documents/show/34982_34982) [Дата звернення 1 лютого 2024].
18. Хенли Е.Дж., Кумамото Х. (1984). Надежность технических систем и оценка риска. *Машиностроение*, 528 с. URL: [http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka\\_trudy/NadezhnostTekhnicheskikhSistemKumamoto1984.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka_trudy/NadezhnostTekhnicheskikhSistemKumamoto1984.pdf) [Дата звернення 1 лютого 2024].
19. Лоу А.М., Кельтон В.Д. (2004). Имитационное моделирование. *Классика CS*. 3-е изд. Издательская группа ВHV, 847 с. URL: [https://heterarchica.files.wordpress.com/2017/01/1kel\\_ton\\_v\\_lou\\_a\\_imitatsionnoe\\_modelirovanie.pdf](https://heterarchica.files.wordpress.com/2017/01/1kel_ton_v_lou_a_imitatsionnoe_modelirovanie.pdf) [Дата звернення 1 лютого 2024].

## References

1. Lysenko O., Chekanova I., Kutovyi O., Nikitin V. (2015). Risk management strategies on critical infrastructure objects under uncertainty. *Scientific Bulletin of UkrNDIPB*. 1, 134-139. Available from : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvundipb\\_2015\\_1\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvundipb_2015_1_18) [View date February 1, 2024].
2. Chumachenko S., Trotskyi V. (2017). Assessment of threats to critical infrastructure facilities. *Scientific bulletin: Civil defense and fire safety*, 1 (3), 41-47.
3. Bobro D. (2015). Determination of assessment criteria and threats to critical infrastructure. *Strategic priorities. Series: Economy*, 4, 83-93. Available from : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/spe\\_2015\\_4\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/spe_2015_4_12)

[View date February 1, 2024].

4. Lysychenko G., Zabulonov Yu. & Khmil G. (2008). Natural, man-made and ecological risks: analysis, assessment, management. Monograph, National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of geochemistry of the environment. environment, 542 p.
5. Pederson P., Dudenhoeffer D., Hartley S. & Permann M. (2006). Critical Infrastructure Interdependency Modeling: A Survey of U.S. and International Research. Idaho National Laboratory, 126 p. Available from : <http://cip.management.dal.ca/publications/Critical%20Infrastructure%20Interdependency%20Modeling.pdf> [View date February 1, 2024].
6. Environmental Assessment and Recovery Priorities for Eastern Ukraine / Denisov N., Averin D, Yushchuk A., Yermakov V., Ulytskyi O., Bystrov P., Zibtsev S., Chumachenko S, Nabyvanets Y. // Kyiv: VAITE, 2017. – 88 p. ISBN 978-966-2310-77-1. Available from : [https://www.osce.org/files/f/documents/4/3/362566\\_0.pdf](https://www.osce.org/files/f/documents/4/3/362566_0.pdf) [View date February 1, 2024].
7. Council Directive 2008/114/EC of 8 December 2008 on the identification and designation of European critical infrastructures and the assessment of the need to improve their protection. Available from : [https://www.osce.org/files/f/documents/4/3/362566\\_0.pdf](https://www.osce.org/files/f/documents/4/3/362566_0.pdf) [View date February 1, 2024].
8. Uryadnikova I., Chumachenko S., Karmazin S. & Teslenko O. (2015). Application of expert-analytical methods for assessing the risks of emergency situations at critical infrastructure facilities. Scientific Bulletin of the Academy of Municipal Management. series "Technology", 1, 206-2018. Available from : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvamu\\_teh\\_2015\\_1\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvamu_teh_2015_1_24) [View date February 1, 2024].
9. Murasov R., Nikitin A., Meshcheriakov I., Pidhorodetskyi M. & Poplavets S. (2023). Methodology for assessing threats and risks for critical infrastructure objects according to scenarios of the development of emergency situations. Modern information technologies in the field of security and defense, 3(48)/2023, 35-43. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-48-3-35-43> [View date February 1, 2024].
10. Murasov R., Meshcheriakov I. (2023). The information and technical method of preventing emergency situations of a terrorist nature by assessing the possibility of gradual growth of destructive events caused by the cascading consequences of the primary terrorist impact. *Social Development & Security*, 13(5), 180-191. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.5.17> [View date February 1, 2024].
11. Chumachenko S., Kutovyi O. & Mykhaylova A. (2020). Application of expert analytical methods to assess threats to critical infrastructure objects of the defense-industrial complex in eastern Ukraine. Environmental engineering, 4(18), 114-123. Available from : <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/1580/1/17.pdf> [View date February 1, 2024].
12. Fursenko O.M., Chumachenko S.M. & Karmazyn S.V. (2015). Expert assessment of threats to objects of critical infrastructure of the gas transportation system of Ukraine using the method of analysis of hierarchies. Technogenic and ecological safety and civil protection, 9, 68-77. Available from : <http://tes.igns.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/V9.pdf> [View date February 1, 2024].
13. Biryukov D., Zaslavskii V., Evgienko V. & Franchuk O. (2009). Thread scenarios modeling and assessment for critical infrastructure. Scientific notes, volume 99, 97-101. Available from : <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d255303b-5c2e-480d-9083-a7562058f849/content> [View date February 1, 2024].
14. Chumachenko S., Murasov R. & Melnyk Y. (2021). Theoretical and methodological basis of information analysis of ecological and man-general threats for potentially hazardous facilities of critical infrastructure in the conditions of the armed conflict in the east of Ukraine. Modern information technologies in the field of security and defense, 1 (40)/2021, 117-122.

- <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-117-122> [View date February 1, 2024].
15. In 2023, the Russians struck Ukraine with tens of thousands of strikes: infographic. Available from : <https://www.unian.ua/war/u-2023-roci-rosiyani-zavdali-po-ukrajini-desyatki-tisyach-udariv-infografika-12500187.html> [View date February 1, 2024].
16. Report on the main results of the State Emergency Service of Ukraine in 2022. Available from : <https://dsns.gov.ua/upload/1/6/4/9/3/5/0/publicnii-zvit-2022-ostannia-versiia-1.pdf> [View date February 1, 2024].
17. Order of the Ministry of Labor and Social Policy dated 04.12.2022 No. 637 On approval of the Methodology for determining risks and their accepted levels for declaring objects of increased danger. Available from : [https://zakononline.com.ua/documents/show/34982\\_34982](https://zakononline.com.ua/documents/show/34982_34982) [View date February 1, 2024].
18. Henley, E.J., Kumamoto, H. (1984). Reliability of technical systems and risk assessment. Mechanical engineering, 528 p. Available from : [http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka\\_trudy/NadezhnostTekhnicheskikhSistemKumamoto1984.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka_trudy/NadezhnostTekhnicheskikhSistemKumamoto1984.pdf) [View date February 1, 2024].
19. Law A.M., Kelton W.D. (2004). Simulation modeling. Classic CS. 3rd ed. BHV Publishing Group, 847 p. Available from : [https://heterarchica.files.wordpress.com/2017/01/1kel\\_ton\\_v\\_lou\\_a\\_imitatsionnoe\\_modelirovanie.pdf](https://heterarchica.files.wordpress.com/2017/01/1kel_ton_v_lou_a_imitatsionnoe_modelirovanie.pdf) [View date February 1, 2024].

# Імітаційне моделювання процесів логістичного забезпечення на основі транспортної задачі

## Simulation modeling of logistics processes provision based on the transport task

**Денис Котов**<sup>A</sup>

Corresponding author: старший викладач, e-mail: [zyvigel.zt@ukr.net](mailto:zyvigel.zt@ukr.net),  
ORCID: 0000-0002-6775-5593

**Віктор Клименко**<sup>A</sup>

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, e-mail:  
[viktorklymenko1971@gmail.com](mailto:viktorklymenko1971@gmail.com), ORCID: 0000-0002-8073-4404

**Олександр Андросчук**<sup>A</sup>

доктор технічних наук, професор, начальник відділу, e-mail:  
[asa\\_20\\_1968@ukr.net](mailto:asa_20_1968@ukr.net), ORCID: [0000-0002-8786-851X](https://orcid.org/0000-0002-8786-851X)

**Володимир Мельник**<sup>A</sup>

начальник кафедри, e-mail: [mvv.1947j@gmail.com](mailto:mvv.1947j@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6153-1628

**Олександр Горошко**<sup>A</sup>

ад'юнкт, e-mail: [goroshko22222@gmail.com](mailto:goroshko22222@gmail.com), ORCID: 0000-0002-5695-5311

**Борис Азізов**<sup>A</sup>

викладач, e-mail: [azborrus@gmail.com](mailto:azborrus@gmail.com), ORCID: 0009-0003-5251-8151

**Denys Kotov**<sup>A</sup>

Corresponding author: Senior Lecturer, e-mail: [zyvigel.zt@ukr.net](mailto:zyvigel.zt@ukr.net),  
ORCID: 0000-0002-6775-5593

**Viktor Klymenko**<sup>A</sup>

Candidate of technical sciences, senior researcher, e-mail:  
[viktorklymenko1971@gmail.com](mailto:viktorklymenko1971@gmail.com), ORCID: 0000-0002-8073-4404

**Oleksandr Androschuk**<sup>A</sup>

Dr. of Technical Sciences, Professor, Head of Department, e-mail:  
[asa\\_20\\_1968@ukr.net](mailto:asa_20_1968@ukr.net), ORCID: [0000-0002-8786-851X](https://orcid.org/0000-0002-8786-851X)

**Volodymyr Melnyk**<sup>A</sup>

Head of Department, e-mail: [mvv.1947j@gmail.com](mailto:mvv.1947j@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6153-1628

**Oleksandr Goroshko**<sup>A</sup>

PhD student, e-mail: [goroshko22222@gmail.com](mailto:goroshko22222@gmail.com), ORCID: 0000-0002-5695-5311

**Boris Azyzov**<sup>A</sup>

Lecturer, e-mail: [azborrus@gmail.com](mailto:azborrus@gmail.com), ORCID: 0009-0003-5251-8151

<sup>A</sup> Військова академія м. Одеса, Україна

<sup>A</sup> Military Academy, Odesa, Ukraine

Received: January 12, 2024 | Revised: February 15, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.18

**Мета роботи:** полягає у дослідженні існуючих моделей надання транспортних послуг та обґрунтування доцільності їх застосування для вирішення завдань транспортної логістики у військовій сфері.

**Метод дослідження:** основним методом дослідження є метод оптимальності застосування моделі транспортної задачі для проведення імітаційного моделювання логістичних процесів.

**Результати дослідження:** в роботі сформовані основні теоретичні аспекти впровадження оптимальності застосування моделі транспортної задачі для проведення імітаційного моделювання логістичних процесів з організації переміщення, перевезення (транспортування) матеріально-технічних засобів відповідних класів постачання підрозділами Сил Логістики з складів (центрів забезпечення) за визначеними логістичними рівнями між споживачами відповідних груп.

**Теоретична цінність:** основними результатами дослідження за тематикою статті є: удосконалення існуючих моделей надання транспортних послуг шляхом методу оптимальності застосування моделі транспортної задачі для проведення імітаційного моделювання логістичних процесів з перевезення матеріально-технічних засобів підрозділами Сил Логістики.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** транспортна логістика, імітаційне моделювання, моделі, транспортна задача.

**Purpose:** is to study the existing models of providing transport services and justify the feasibility of their application to solve the tasks of transport logistics in the military sphere.

**Method:** the main method of research is the optimality method of applying the transport problem model for simulation modeling of logistics processes.

**Findings:** the main theoretical aspects of the implementation of the optimality of the application of the model of the transport problem are formed in the work for the simulation modeling of logistics processes from the organization of movement, transportation (transportation) of material and technical means of the corresponding classes of supply by the units of the Logistics Forces from warehouses (supply centers) according to the defined logistics levels between consumers of the corresponding groups.

**Theoretical implications:** the main results of the research on the topic of the article are: improvement of existing models of providing transport services by means of the optimality method of applying the model of the transport problem to carry out simulation modeling of logistics processes for the transportation of material and technical means by the units of the Logistics Forces.

**Paper type:** theoretical.

**Key words:** transport logistics, simulation modeling, models, transport task.

### Вступ

За умов постійного розвитку логістичних підходів та появи принципово нових систем управління, все більшої актуальності набуває пошук шляхів та можливостей підвищення

ефективності забезпечення військ (сил) озброєнням, технікою, боєприпасами, речовим майном, продовольством тощо за рахунок вдосконалення транспортної логістики. Особливо гостро така потреба відчувається під час бойових дій, коли від швидкості та якості транспортування залежить успіх на полі бою. Актуальним дане дослідження робить і те, що у більшості випадків застосовуються старі підходи, зношений автомобільний парк тощо. Для опрацювання підходів щодо надання транспортних послуг Силами логістики важливу роль набуває моделювання. Зокрема, в сфері автомобільних вантажоперевезень, доцільно зважити всі за та проти при прийнятті рішення щодо застосування автотранспортних засобів Сил логістики. Однією з основних задач дослідження процесів транспортної логістики є використання доступних математичних і програмних засобів щодо оптимізації надання якісних транспортних послуг. Це стосується аналізу та планування маршрутів; перевезення озброєння та військової техніки, особового складу та вантажів; навантаження та розвантаження; часу виконання завдань тощо [1]. При прийнятті ефективного управлінського рішення також бажано мати можливість спрогнозувати наслідки цього рішення у найближчий час, а також на майбутнє.

### **Теоретичні основи дослідження**

Відповідно до [2] дослідження та прогнозування поведінки логістичних систем на практиці здійснюється шляхом економіко-математичного моделювання, тобто апроксимація логістичних процесів на основі математичних моделей. Одним із шляхів рішення завдання прогнозування розвитку поведінки досліджуваної логістичної системи є імітаційне моделювання процесів її функціонування. Застосування імітаційного підходу дозволяє враховувати необхідну і достатню кількість факторів, що оптимально (квазіоптимально) описують реальні процеси, що відбуваються в системі військової логістики. Імітаційне моделювання є ефективним способом імітації реальних процесів в системах, де постановка натурного експерименту неможлива, або фінансово нерентабельна чи потребує значних трудовитрат. Тому використання саме імітаційного моделювання як способу дослідження процесів у складних логістичних системах, особливо у військовій сфері, є ефективним інструментом організації наукових досліджень.

У праці [3] викладено результати наукових досліджень щодо моделювання потоку вантажних транспортних засобів, проведено статистично-описовий аналіз соціально-економічної діяльності, аналіз даних автоматизованого моніторингу транспортних засобів та моделювання маршрутів доставки. Проведено оцінювання європейських міських логістичних заходів задля розуміння необхідності планування міської логістики в українських містах.

У праці [4] подано результати досліджень в областях організації дорожнього руху, ергономічного і логістичного забезпечення технологічного процесу в транспортних системах, економічній оцінці ефективності і надійності транспортних і логістичних рішень.

У праці [5] розглянуто наступний комплекс моделей транспортної логістики: математичні моделі логістичної виробничо-транспортної системи (ланцюгу) з підприємницькою діяльністю; математична модель логістичної виробничо-транспортної системи (ланцюгу) в загальній постановці завдання мінімуму витрат; математична двоетапна модель мінімуму витрат за виробничо-транспортними багато продуктовим динамічним завданням в дискретній постановці; математична трьох етапна модель мінімуму витрат за виробничо-транспортним динамічним завданням в дискретній постановці; чотирьох етапна математична модель мінімуму витрат за динамічним завданням в дискретній постановці; п'яти етапна математична модель виробничо-транспортної логістичної системи; математична модель максимуму асортиментного набору продукції за статичним виробничим завданням.

Відповідно до [6, 9] моделі транспортної логістики поділяються на: моделі транспортних систем; моделі попиту на транспортне обслуговування та імітаційні моделі.

Тобто, на даний час відсутні наукові праці, які б повністю розглянули питання щодо класифікації моделей у транспортній логістиці у цілому та у військовій сфері зокрема.

### Постановка проблеми

Дослідження існуючих моделей надання транспортних послуг та обґрунтування доцільності їх застосування для вирішення завдань транспортної логістики у військовій сфері.

Очікуваним результатом імітаційного моделювання процесів логістичного забезпечення на основі транспортної моделі є оптимальність застосування моделі транспортної задачі для проведення імітаційного моделювання логістичних процесів з організації переміщення, перевезення (транспортування) матеріально-технічних засобів (МТЗ).

### Результати

Відповідно до [6] під моделлю розуміють штучний об'єкт, який відображає з певним ступенем точності основні властивості досліджуваного об'єкта-оригіналу. Модель має відмінну форму від її реального об'єкта і служить засобом пояснення механізму функціонування системи і її вдосконалення. При побудові моделі об'єкт (систему) і його (її) властивості спрощують, але чим ближче модель до оригіналу, тим ефективніше його дослідження. До основних функцій моделей можна віднести:

- засіб осмислення дійсності;
- засіб спілкування;
- засіб навчання;
- інструмент прогнозування;
- засіб постановки експериментів.

Види моделювання відповідно до [6] подано на рис.1.

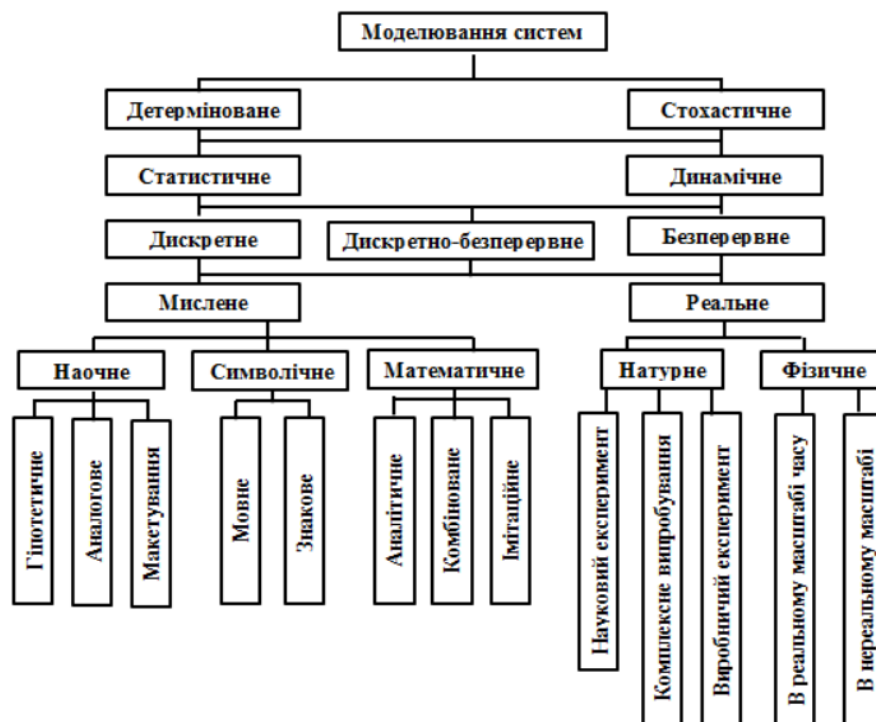


Рисунок 1 – Класифікація видів моделювання

Відповідно до [2] при побудові моделей необхідно дотримуватись наступних вимог:

- поведінка, структура та функції моделі повинні бути адекватні модельованій логістичній системі;

- відхилення параметрів моделі в процесі її функціонування від відповідних параметрів модельованої логістичної моделі не повинні виходити за межі припустимої точності моделювання;

- результати дослідження моделі та її поведінки повинні виявити нові властивості модельованої логістичної системи, які не віддзеркалено в первинних матеріалах, що використовуються для побудови даної моделі;

- модель повинна бути більш зручною, ніж її реальний аналог – логістична система.

Згідно з керівними документами щодо організації та планування логістичного забезпечення у Збройних Силах України (ЗСУ) [7] перед Командуванням Сил Логістики (КСЛ) поставлено ряд завдань, що пов'язані з організацією єдиної системи військової логістики як структурного елементу Єдиної логістичної системи держави та країн-партнерів. КСЛ підпорядкованими йому силами та засобами повинне забезпечити за напрямом діяльності гарантоване виконання ЗСУ завдань з оборони держави та бути спроможними:

- організувати переміщення та перевезення (транспортування) військових частин (підрозділів), озброєння, військової техніки та матеріально-технічних засобів ЗСУ різними видами транспорту;

- забезпечити виконання військових перевезень персоналу і військових вантажів у ході мобілізаційного розгортання ЗСУ та інших військових формувань, утворених відповідно до законодавства України;

- забезпечити виконання військових перевезень у ході стратегічного (оперативного) розгортання угруповань військ (сил), резервів ЗСУ;

- забезпечити перевезення військових частин у ході перегрупування військ (сил), перекидання їх з одного напрямку дій на інший для підсилення угруповань військ (сил) до початку і в ході проведення операцій, а також для заміни військ (сил), направлення до місць (районів) відновлення боєздатності;

- організувати та здійснити військові перевезення МТЗ у ході підготовки та застосування угруповань військ (сил) ЗСУ;

- забезпечити своєчасне перевезення (підвезення) МТЗ для відновлення витрат та втрат у ході ведення операцій (бойових дій);

- забезпечити евакуаційні перевезення несправного (пошкодженого) озброєння та військової техніки, інших матеріально-технічних засобів до місць (об'єктів) ремонту (зберігання);

- забезпечити перевезення, пов'язані з проведенням заходів медичної евакуації у ЗСУ (у тому числі перевезення хворих і поранених ЗСУ);

- організувати міждержавні перевезення військових частин (підрозділів) ЗСУ, які беруть участь у міжнародних операціях (навчаннях);

- контроль виконання військових перевезень збройних сил інших держав через (на) територію України у відповідності до законодавства України та міжнародних договорів;

- забезпечити виконання перевезень, пов'язаних з отриманням міжнародної технічної допомоги від країн-партнерів НАТО тощо.

Для рішення багатьох визначених завдань відповідно до [8] доцільно застосовувати сучасні економіко-математичні методи. Так для моделювання логістичних функцій у транспортній логістиці найбільш розповсюдженими є:

- моделі вибору перевізника;

- маршрутизація перевезень (транспортна задача);

- модель "точно-своєчасно";

- економіко-математична модель макрологістичної системи (виробничо-транспортна задача);

- моделі “виробництво-транспорт-споживання”;

- мережеві моделі;

- моделі динамічного програмування тощо.

За думкою більшості дослідників для вирішення задачі оптимального використання сил та засобів стосовно вантажоперевезень є застосування транспортної задачі.

Класична транспортна задача, полягає у пошуку оптимального плану перевезень однорідного вантажу з  $m$ -пунктів відправлення  $A_1, A_2, \dots, A_m$ , у яких знаходиться відповідно  $a_1, a_2, \dots, a_m$  одиниць вантажу у  $n$ -пунктів призначення  $B_1, B_2, \dots, B_n$ , у кожний з яких потрібно завезти відповідно  $b_1, b_2, \dots, b_n$  одиниць вантажу з пункту  $A_i$  відправлення у пункт  $B_j$  призначене, відоме і складає  $C_{ij}$ . Потрібно скласти такий план перевезень, при якому загальна вартість перевезень була б мінімальною і були б задоволені потреби споживачів. Будемо вважати, що задача збалансована (закрита), тобто

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Незбалансована задача (відкрита) зводиться до збалансованої шляхом введення фіктивних постачальників або фіктивних споживачів залежно від дефіциту потреб чи запасів. Вартість перевезень (відстань) від фіктивних постачальників або до фіктивних споживачів вважають рівною нулю. Для математичної постановки транспортної задачі позначимо  $x_{ij}$  – кількість одиниць вантажу, яку потрібно перевезти з пункту відправлення  $A_i$  до пункту призначення  $B_j$ , щоб план перевезень був оптимальним. Ураховуючи вартість перевезень одиниці вантажу  $C_{ij}$ , загальна вартість перевезення вантажу з пункту  $A_i$  до пункту  $B_j$  складає  $C_{ij}x_{ij}$ . Загальна вартість перевезень усього вантажу становить:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} \rightarrow \min.$$

Система обмежень складається виходячи з передумови, що загальна сума запасів, вивезених з  $m$ -пунктів, дорівнює загальній сумі потреб у  $i$ -му пункті:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j = 1, 2, \dots, n;$$

загальна кількість вантажу, вивезеного з  $i$ -го пункту, дорівнює наявності вантажу в  $i$ -му пункті:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = 1, 2, \dots, m;$$

за умов, що кількість одиниць вантажу, вивезених з пункту  $A_i$  до пункту  $B_j$ , невід’ємна:

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n;$$

задача збалансована:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Математична постановка транспортної задачі полягає у знаходженні невід'ємних значень розв'язків системи рівнянь-обмежень, які забезпечують мінімальне значення лінійної форми  $z(x_{ij})$ . Умовою існування розв'язку транспортної задачі (наявності оптимального плану) є збалансованість транспортної задачі. Якщо усі  $a_i$  та  $b_j$  – цілі числа, тоді розв'язок транспортної задачі – оптимальний вектор, що має цілі чисельні координати. Ранг матриці системи функціональних обмежень транспортної задачі визначається за формулою  $r = m + n - 1$ , де  $m$  – кількість пунктів відправлення;  $n$  – кількість пунктів споживання, бо за умов виконання збалансованості транспортної задачі кількість лінійно незалежних рівнянь-обмежень на одне менше загальної кількості рівнянь. Таким чином, кількість базисних невідомих у транспортній задачі дорівнює завжди  $m + n - 1$ , а кількість вільних невідомих  $mn - (m + n - 1)$ .

Отже, транспортна задача є задачею лінійного програмування у канонічній формі з деякими особливостями:

- коефіцієнти при невідомих у всіх рівняннях-обмеженнях дорівнюють одиниці;
- кожна невідома змінна зустрічається лише у двох функціональних рівняннях-обмеженнях, тому матриця коефіцієнтів при невідомих змінних  $x_{ij}$  побудована з одиниць та нулів; кожен стовпчик матриці нараховує дві одиниці, а інші елементи – нулі;
- система рівнянь-обмежень транспортної задачі симетрична відносно усіх змінних  $x_{ij}$ .

Послідовність розв'язання транспортної задачі відповідає послідовності розв'язання звичайної задачі лінійного програмування:

1. Визначається опорний план (припустиме базисне рішення) транспортної задачі.
2. З'ясовується оптимальність опорного плану.

3. Здійснюється перехід від одного опорного плану до іншого або завершується задача оптимізації.

Враховуючи структурні особливості побудови системи логістичного забезпечення сил оборони держави її функціональність реалізується у відповідності до рівнів логістичного забезпечення, на яких відбувається розподіл логістичних завдань відповідно до рівнів військового управління.

Таким чином, особливістю структури системи логістичного забезпечення сил оборони є її поділ на стратегічний, оперативний та тактичний рівні, між якими існує чітке розмежування функцій та повноважень щодо організації логістичного забезпечення ЗСУ та інших складових сил оборони.

На стратегічному рівні виконання цих завдань покладено на структурні підрозділи Міністерства оборони України, інші центральні органи, у підпорядкуванні яких перебувають військові формування: Головне управління логістики (J-4) Генерального штабу ЗСУ; КСЛ ЗСУ з підпорядкованими силами та засобами логістичного забезпечення; Центр логістики Командування об'єднаних сил з переданими у підпорядкування силами і засобами логістичного забезпечення та органи управління логістичним забезпеченням центральних органів інших складових сил оборони з підпорядкованими силами та засобами.

На оперативному рівні виконання цих завдань покладено на підрозділи логістики штабів, командування (управління, підрозділи) логістики органів військового управління, регіональні (територіальні) органи управління логістичним забезпеченням інших складових сил оборони з підпорядкованими силами та засобами логістичного забезпечення.

На тактичному рівні підрозділи логістики штабів, підрозділи логістики (посадові особи) військових частин, органи управління та підрозділи забезпечення військових частин

(підрозділів) інших складових сил оборони з підпорядкованими силами та засобами логістичного забезпечення.

У відповідності з визначеними рівнями логістичного забезпечення сил оборони держави проведемо імітаційне моделювання на основі моделі транспортної задачі процесів переміщення, перевезення (транспортувань) силами підрозділів та частин логістики матеріально-технічних засобів:

На відповідних рівнях А – стратегічний, В – оперативний, С – тактичний знаходиться, наприклад, 130, 160 і 210 одиниць матеріально-технічних засобів різних класів постачання відповідно. Виходячи з поставленого завдання, складемо план забезпечення 4-х споживачів (I, II, III, IV) відповідних класів забезпечення так, щоб вони отримали необхідні 90, 120, 160 і 130 одиниць матеріально-технічних засобів відповідно, а витрати на перевезення були мінімальними.

Витрати на переміщення, перевезення (транспортування) 1 одиниці відповідних класів МТЗ (в вартісному еквіваленті) зі складів відповідного рівня логістичного забезпечення до визначених споживачів наведена в таблиці 1.

Ймовірнісними показниками в даній транспортній задачі є об'єми переміщення, перевезення (транспортування), які залежать від безлічі факторів (наявність необхідної кількості МТЗ, стану транспортної мережі, вірогідності вогневого ураження та інше).

**Таблиця 1– Витрати на переміщення, перевезення (транспортування) одиниці відповідних класів МТЗ**

Склади / Центри забезпечення (за рівнями)	Споживачі (за класами)			
	I	II	III	IV
A	8	10	14	6
B	10	6	8	10
C	6	12	10	8

Припустимо  $G_{ij}$  – витрати на організацію та здійснення переміщення, перевезення (транспортування) одиниці продукції з  $i$ – го складу (центру забезпечення) до  $j$ – го споживача (частини, підрозділу),  $x_{ij}$  – об'єм перевезень з  $i$  – го складу (центру забезпечення) до  $j$  – го споживача (частини, підрозділу).

Таким чином, цільова функція, яка відповідає сумарним витратам на організацію та здійснення переміщення, перевезення (транспортування) МТЗ відповідних класів постачання зі складів (центрів забезпечення) споживачам (частинам, підрозділам) має вигляд:

$$z = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 G_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

При цьому транспортна задача має наступні обмеження:

Обмеження на ресурси:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 130; \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 160; \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 210. \end{cases} \quad (2)$$

Обмеження на потреби:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} = 120; \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 160; \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 130. \end{cases} \quad (3)$$

Умова невід'ємності:

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, 3; j = 1, \dots, 4. \quad (4)$$

Таким чином, рішення імітаційного моделювання процесів логістичного забезпечення на основі транспортної задачі зводиться до мінімізації цільової функції для всіх величин  $x_{ij}$ , які задовольняють умовам (2-4).

Результати проведеного імітаційного моделювання транспортної задачі в середовищі табличного процесора MS EXCEL представлено на рис.2, 3.

	A	B	C	D	E	F
1	Бази	Споживачі				Запаси на базі
2		1	2	3	4	
3	А	0	0	0	0	130
4	Б	0	0	0	0	160
5	В	0	0	0	0	210
6	Всього					500
7	Потреба	90	120	160	130	500
8						
9	Бази	Споживачі				Запаси на базі
10		1	2	3	4	
11	А	8	10	14	6	130
12	Б	10	6	8	10	160
13	В	6	12	10	8	210
14						
15	Цільова комірка					0
16						
17	Обмеження А					0
18	Обмеження Б					0
19	Обмеження В					0
20	Обмеження 1					0
21	Обмеження 2					0
22	Обмеження 3					0
23	Обмеження 4					0
24						

Рисунок 2 – Таблиця для визначення оптимального плану здійснення переміщення, перевезення (транспортування) МТЗ відповідних класів постачання

На рис. 2 представлена форма розрахунку щодо визначення оптимального плану здійснення переміщення, перевезення (транспортування) МТЗ відповідних класів постачання, з складів (центрів забезпечення) за визначеними логістичними рівнями А, В, С між споживачами відповідних груп I, II, III, IV.

В діапазоні клітинок B11:E13 формується матриця вартостей (витрат) перевезень однієї одиниці МТЗ з кожного складу кожному споживачу; результат визначення значення цільової

функції подається в клітинці F15, при цьому визначені в задачі обмеження задачі записуються в клітинки F17:F23.

Результат розрахунку транспортної задачі представлений на рис.3.

	A	B	C	D	E	F
1	Бази	Споживачі				Запаси на базі
2		1	2	3	4	
3	A	0	0	0	130	130
4	Б	0	120	40	0	160
5	В	90	0	120	0	210
6	<b>Всього</b>					500
7	<b>Потреба</b>	90	120	160	130	500
8						
9	Бази	Споживачі				Запаси на базі
10		1	2	3	4	
11	A	8	10	14	6	130
12	Б	10	6	8	10	160
13	В	6	12	10	8	210
14						
15	Цільова комірка					3560
16						
17	Обмеження А					130
18	Обмеження Б					160
19	Обмеження В					210
20	Обмеження 1					90
21	Обмеження 2					120
22	Обмеження 3					160
23	Обмеження 4					130
24						

Рисунок 3 – Результат розрахунку транспортної задачі.

### Висновки

В результаті аналізу отриманих результатів (рис.3) можливо зробити висновки застосування моделі транспортної задачі для проведення імітаційного моделювання логістичних процесів з організації переміщення, перевезення (транспортування) МТЗ відповідних класів постачання з складів (центрів забезпечення) за визначеними логістичними рівнями між споживачами відповідних груп є оптимальним.

Як альтернативу даному методу можливо застосування методів теорії масового обслуговування з проведенням імітаційного моделювання GPSS, що дозволить проводити дослідження в умовах багатофакторності досліджуваного завдання з використанням програмного комплексу “Сервіс планування маршрутів доставки вантажів”, що є перспективою подальших досліджень у цьому напрямку.

### Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## Список використаних джерел

1. Ролін І.Ф., Купрієнко Д.А., Марущенко В.В. (2022). Концептуальний підхід до планування та ведення сухопутних операцій за стандартами НАТО. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки. № 1,2 (87). С. 142–168. <https://doi.org/10.32453/3.v87i1-2.1087>
2. Казарезов А. Я. Галь А. Ф., Барабанова Ю. Є. (2018). Оптимізаційні моделі транспортної логістики : підручник. Миколаїв : НУК. 232 с.
3. Ольхова М. В., Рославцев Д. М. (2021). Оцінювання заходів міської логістики: моделювання потоку вантажних транспортних засобів. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 99 с.
4. Доля В. К., Давідич Ю. О., Лобашов О. О. (2016). Застосування моделей і методів ергономіки і логістики в транспортних системах : монографія. Харків : Видавництво «Лідер». 332 с.
5. Аулін В. В., Гриньків А. В., Лисенко С. В., Головатий А. О., Голуб Д. В. (2021). Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем: монографія. Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф. 503 с.
6. Давідич Ю. О., Фалецька Г. І. (2019). Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання транспортних систем» (для магістрів усіх форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології). Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 71 с.
7. Доктрина Об'єднана логістика. Військова керівна доктринальна публікація військовим організаційним структурам, що визначає погляди та основні положення щодо логістичного забезпечення ЗСУ. – Київ, ГУЛ ГШ ЗСУ, 2020 р. 39 с.
8. Соколовська З. М., Андрієнко В. М., Івченко І. Ю. (2016). Математичне та комп'ютерне моделювання економічних процесів: монографія. Одеса : Астропринт. 308 с.
9. Андросчук О., Березенський Р., Клименко В., Меленчук В., Мельник В., Котов Д. (2023). Моделі надання транспортних послуг силами логістики. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка, (79), 13–25. <https://doi.org/10.17721/2519-481X/2023/79-02>

## References

1. Rolin, I., Kupriyenko, D., Marushchenko, V. (2022). Kontseptual'nyy pidkhid do planuvannya ta vedennya sukhoputnykh operatsiy za standartamy NATO [A conceptual approach to planning and conducting ground operations according to NATO standards]. *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrainy. Seriya : viys'kovi ta tekhnichni nauky*. Khmel'nyts'kyi. NADPSU. 1–2 (87), p. 142–168. (In Ukr.). <https://doi.org/10.32453/3.v87i1-2.1087>
2. Kazariezov, A. Y. Hal, A. F., Barabanova, Y. Y. (2018). Optymizatsiini modeli transportnoi lohistyky [Optimization models of transport logistics]: pidruchnyk. Mykolaiv : NUK. (In Ukr.).
3. Olkhova, M. V., Roslavtsev, D. M. (2021) Otsiniuvannia zakhodiv miskoi lohistyky: modeliuvannia potoku vantazhnykh transportnykh zasobiv [Evaluation of urban logistics measures: modeling the flow of freight vehicles] Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova. (In Ukr.).
4. Dolia, V. K., Davidich, Y. O., Lobashov, O. O. (2016). Zastosuvannia modelei i metodiv erhonomiky i lohistyky v transportnykh systemakh [Application of models and methods of ergonomics and logistics in transport systems]: monohrafiia. Kharkiv : Vydavnytstvo «Lider». (In Ukr.).
5. Aulin, V. V., Hryniv, A. V., Lysenko, S. V., Holovaty, A. O., Holub, D. V. (2021). Teoretychni i metodolohichni osnovy lohistyky transportnykh i vyrobnychykh system [Theoretical and methodological foundations of the logistics of transport and production systems]: monohrafiia pid zah. red. d.t.n., prof. Aulina V. V. Kropyvnytskyi : Vydavets Lysenko V.F. (In Ukr.).

6. Davidich, Y. O., Faletska, H. I. (2019). Konspekt leksii z dystsypliny «Modeliuvannia transportnykh system» (dlia mahistriv usikh form navchannia spetsialnosti 275 – Transportni tekhnolohii) [Synopsis of lectures on the discipline "Modeling of transport systems" (for masters of all forms of education, specialty 275 - Transport technologies)] Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova. (In Ukr.).
7. Doktryna Obiednana lohistyka. (2020). Vijskova kerivna doktrynalna publikatsija vijskovym orhanizatsijnym strukturam, shcho vyznachaie pohliady ta osnovni polozhennia shchodo lohistychnoho zabezpechennia ZSU [Doctrine of United logistics. Military guiding doctrinal publication for military organizational structures, which defines views and basic provisions regarding the logistical support of the Armed Forces] – Kyiv, HUL HSh ZSU. (In Ukr.).
8. Sokolovska, Z. M., Andriienko, V. M., Ivchenko, I. Yu.(2016). Matematychni ta kompiuterne modeliuvannia ekonomichnykh protsesiv [Mathematical and computer modeling of economic processes]: monohrafiia za zah. red. Z. M. Sokolovskoi. Odesa : Astroprint. (In Ukr.).
9. Androschuk, O., Berezensky, R., Klymenko, V., Melenchuk, V., Melnyk, V., Kotov, D. (2023). Models of provision of transportation services by Logistics Forces. *Collection of scientific works of the Military Institute of Taras Shevchenko Kyiv National University*, (79), p.13–25. (In Ukr.). <https://doi.org/10.17721/2519-481X/2023/79-02>

# Основні положення методики оцінювання ефективності та результативності програм розвитку Збройних Сил України

## The main provisions of the methodology for evaluating the effectiveness and efficiency of development programs of the Armed Forces of Ukraine

**Володимир Коваль<sup>A</sup>**

**Corresponding author:** кандидат військових наук, старший науковий співробітник, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

**Леся Скуріневська<sup>B</sup>**

к. військ. н., старший дослідник, e-mail: olesya201405@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4536-9170

**Денис Михайловський<sup>C</sup>**

доктор технічних наук, професор, старший офіцер, e-mail: mykhailovskiy.dv@knuba.edu, ORCID: 0000-0003-3151-8630

**Volodymyr Koval<sup>A</sup>**

**Corresponding author:** Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

**Lesia Skurinevska<sup>B</sup>**

Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, e-mail: olesya201405@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4536-9170

**Denys Mykhailovskiy<sup>C</sup>**

Dr. of Technical Sciences, Professor, e-mail: mykhailovskiy.dv@knuba.edu, ORCID: 0000-0003-3151-8630

<sup>A</sup> Генеральний штаб Збройних Сил України м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>C</sup> Центральне військово-наукове управління Генерального Штабу Збройних Сил України, м. Київ, Україна

<sup>A</sup> The General Staff of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>C</sup> Central military-scientific department of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Received:** January 10, 2024 | **Revised:** February 15, 2024 | **Accepted:** February 29, 2024

**DOI:** 10.33445/sds.2024.14.1.19

**Мета роботи:** розроблення методики оцінювання ефективності та результативності програми розвитку Збройних Сил України.

**Метод дослідження:** програмно-цільовий метод оцінки програми, метод аналізу ієрархій, аналітичний метод, шкала бажаності Харінгтона.

**Результати дослідження:** розроблена методика враховує різну пріоритетність часткових показників оцінювання ефективності та результативності заходів програми розвитку, ієрархічну залежність та множинну складових стратегічних цілей, підцілей (завдань) та заходів, їх рівноважливості під час реалізації програми розвитку та дозволяє отримати кількісну та якісну оцінку ефективності та результативності реалізації програми розвитку.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** ефективність, результативність, програма розвитку, Збройні Сили України, дерево цілей, показники.

**Purpose:** development of a methodology for evaluating the effectiveness and efficiency of the development program of the Armed Forces of Ukraine.

**Method:** program-target method of program evaluation, method of analyzing hierarchies, analytical method, Harington desirability scale

**Findings:** The methodology takes into account the different priorities of the partial indicators of the evaluation of the effectiveness and efficiency of the measures of the development program.

**Paper type:** theoretical.

**Key words:** efficiency, effectiveness, development program, Armed Forces of Ukraine, goal tree, indicators.

### Вступ

В умовах, коли Україна перебуває у складній геополітичній ситуації та стикається з значними викликами у сфері безпеки та оборони, ефективність та результативність програм розвитку Збройних Сил України (далі – ПР ЗСУ) стає ключовим завданням подальшого розвитку сектора її безпеки та оборони [1–7]. Розроблення методики оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ (далі – методика) є важливим кроком для подальшого розвитку основної складової сил оборони – Збройних Сил України та держави в цілому. Програми розвитку ЗСУ розробляються на основі Законів України [8–9] та Указів Президента [10–12].

Методика оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ представляє собою сукупність взаємопов'язаних методів, способів та прийомів дослідження показників оцінювання результатів досягнення рівня реалізації стратегічних цілей розвитку ЗС України за умов ресурсного обмеження у контексті стратегічних цілей держави. Це передбачає визначення чітких критеріїв та показників, за якими можна буде оцінити ефективність та результативність ПР ЗСУ та напрями їх подальшого розвитку. Розроблення та впровадження методики передбачає подальші кроки, розроблення механізмів моніторингу та звітності, що дозволить постійно відстежувати стан, результативність та ефективність ПР ЗСУ, а також оперативно реагувати на зміни у ситуації та вчасно вносити корективи до неї. Завданням такої методики є не лише оцінювання поточного стану ПР ЗСУ, а й сприяння постійному її покращенню, що допоможе у зміцненні національної безпеки, забезпеченні ефективності оборонних зусиль та підвищенні здатності держави ефективно розвиватися.

Отже, розроблення та впровадження методики оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ є стратегічно важливим завданням для ЗС України, для забезпечення національної безпеки, зростання обороноздатності й стабільності держави в умовах сучасних викликів та загроз.

### **Теоретичні основи дослідження**

Результати аналізу досліджень, публікацій та документів за тематикою оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ показують, що це питання турбує багатьох вітчизняних та іноземних науковців у різних сферах діяльності. Особливої актуальності оцінювання ефективності та результативності набуває у сфері безпеки та оборони, де не можна на пряму зіставити обсяги витрачених ресурсів із отриманим ефектом, бо не може бути прямої залежності між витратами та прибутком. Нижче наведено перелік основних іноземних та вітчизняних досліджень, які наближені до тематики статті.

Історіографічний аналіз публікацій вітчизняних і зарубіжних авторів та відтворенні на їх основі історії створення й розвитку Збройних Сил України в 1991–2020 рр. представлено в роботах вітчизняних вчених Сергія Сегеди та Василя Шевчука [4, 5].

О. Дерікот, В. Клименко, І. Козинець в своїй роботі [6] висвітлили співробітництво з Організацією Північноатлантичного договору та окреслили перспективи спільної діяльності в майбутньому. Впровадження стандартів альянсу в системі планування та виконання програм розвитку є важливим елементом реформування сектору безпеки й оборони України.

У статті [7] йдеться про хід реалізації запровадженої урядом оборонної реформи, починаючи з липня 2016 року, на прикладі реформування Збройних Сил як основної складової сил оборони країни.

В [13] представлено дослідження, які надають методичні підходи до оцінювання ефективності оборонних програм, а також детальний аналіз ефективності ресурсного управління в оборонних програмах.

Деякі рекомендації щодо стратегічного планування в контексті військових коаліцій та ефективності програм розвитку містяться в роботі [14].

Кількісну методику оцінки результативності та ефективності оборонного бюджету наведено в [15].

Основні положення до оцінювання ефективності планування та виконання програм і планів розвитку Збройних Сил розглянуті в статті [16].

Головні теоретичні та методологічні аспекти становлення теорії управління оборонними ресурсами в Україні ґрунтовно висвітлено в [17].

Результати аналізу наукових джерел за тематикою статті показують, що ці публікації не містять систематизованого підходу до оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ,

тому актуальність дослідження за цим напрямом залишається пріоритетною у сучасних умовах розвитку як ЗС України так і держави в цілому.

## Результати

Програма розвитку Збройних Сил України є сукупністю взаємопов'язаних за метою (головною ціллю) стратегічних цілей, які реалізуються шляхом виконання завдань та здійснення заходів. Для досягнення стратегічних цілей передбачається комплекс завдань та заходів, спрямованих на розвиток ЗСУ, структурна схема формування яких наведена на рисунку 1.

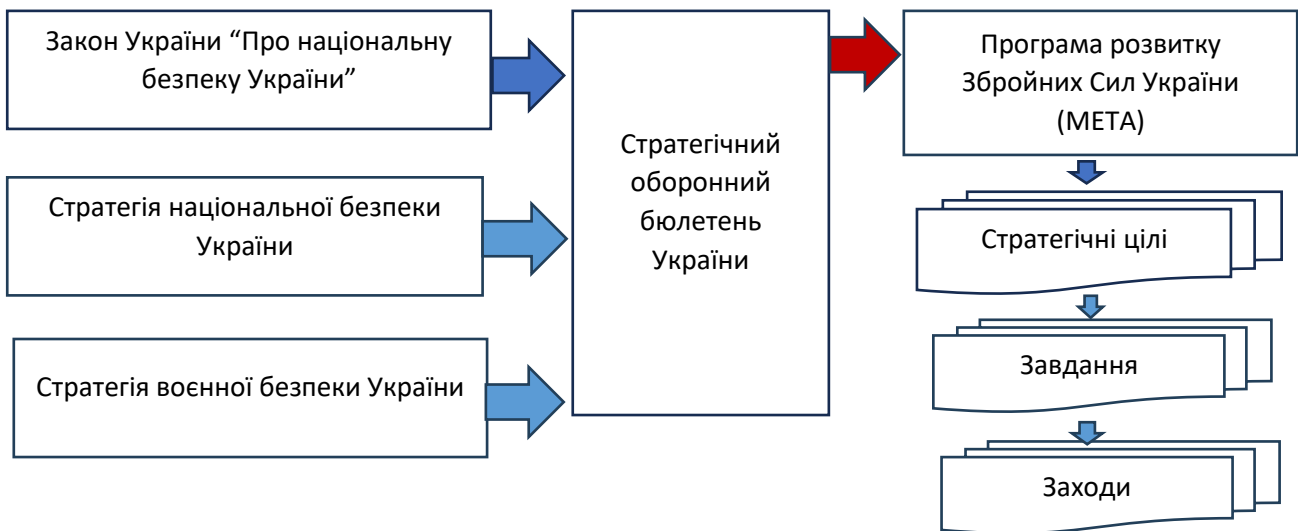


Рисунок 1 – Структурна схема формування ПР ЗСУ

Мета (головна ціль) ПР ЗСУ: Досягнення перспективної моделі сил оборони та набуття визначених оборонних спроможностей з урахуванням актуальних та потенційних воєнно-політичних загроз і викликів, а також ресурсних можливостей.

Дерево цілей – ієрархічне візуальне уявлення досягнення цілей; принцип, при якому головна мета досягається за рахунок сукупності другорядних і додаткових цілей. Основне правило побудови “дерева цілей” – це “повнота редукції”. Повнота редукції – процес розбиття складного явища, процесу або системи на більш прості складові. Дерево цілей ПР ЗСУ відображено на рисунку 2.

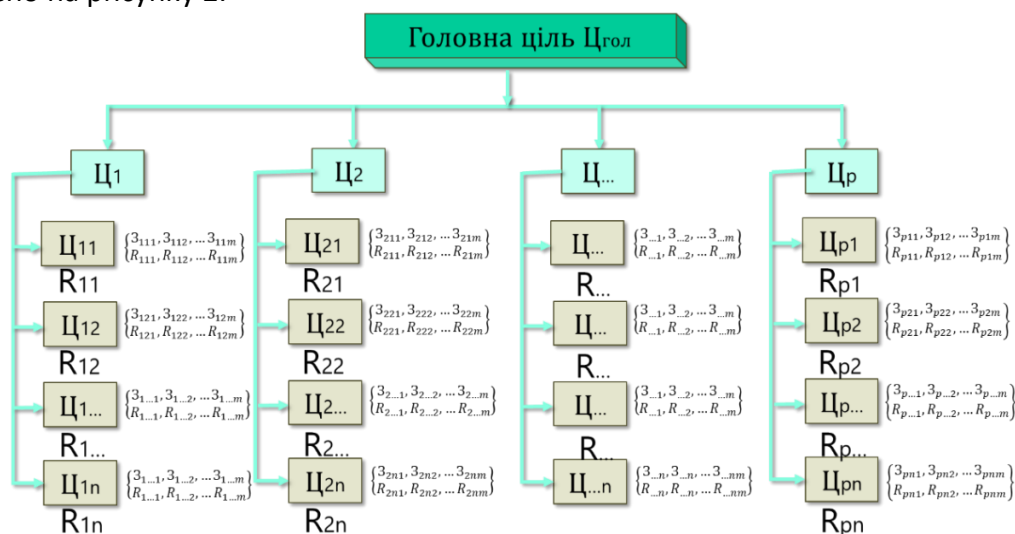


Рисунок 2 – Дерево цілей програм розвитку ЗСУ

Комплекс заходів у рамках ПР ЗСУ може включати:

*Стратегічне планування:* визначення місії, бачення, і цілей ПР ЗСУ; аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища (SWOT-аналіз); встановлення стратегічних пріоритетів.

*Розробка політик і процедур:* формулювання політичних рекомендацій; розробка дієвих процедур для ефективного реалізації ПР ЗСУ.

*Бюджетування та фінансування:* планування бюджету і забезпечення фінансових ресурсів; ефективне управління ресурсами та моніторинг витрат.

*Розробка проєктів та ініціатив:* детальне планування проєктів, що мають бути виконані в рамках ПР ЗСУ; визначення відповідальних за впровадження і контроль виконання проєктів.

*Управління людськими ресурсами:* підбір персоналу потрібної кваліфікації; навчання та розвиток виконавців; мотивація та встановлення системи оцінювання праці.

*Маркетинг та комунікації:* продумування стратегій розповсюдження інформації; підтримання комунікації з зацікавленими сторонами.

*Моніторинг та оцінювання:* встановлення показників успішності та регулярний моніторинг прогресу в досягненні цілей; аналіз виконань і адаптація стратегії при потребі.

*Ризик-менеджмент:* ідентифікація потенційних ризиків і розробка планів їх мінімізації. Керованість процесами ПР ЗСУ.

*Сталість і розширення:* розробка планів для забезпечення тривалості ПР ЗСУ; масштабування успішних практик та розширення впливу ПР ЗСУ.

Кожен з цих компонентів вимагає детального планування та індивідуального підходу.

Реалізація заходів залежить, а відповідно, може бути описана у вигляді залежної функції від базових ресурсів:

$$Z_i = f(Q_i, t_i, K_i, \text{упр}, R_i, C_i \dots).$$

Ресурси можуть бути нематеріальними (люди, час, управління) і матеріальними (обладнання, матеріали, фінанси) [17].

Завданнями оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ є:

- встановлення взаємозв'язку між досягнутими результатами та використаним обсягом затраченого ресурсу;
- визначення ступеня досягнення запланованої цілі, виконання завдань ПР ЗСУ шляхом аналізу виконання результативних показників;
- виявлення чинників, що перешкоджають виконанню ПР ЗСУ та досягненню запланованих результативних показників, їх усунення та мінімізація впливу;
- розробка заходів із підвищення ефективності та результативності ПР ЗСУ;
- прийняття управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності та результативності використання бюджетних коштів, якості планування ПР ЗСУ.

Показник ефективності (показник якості, цільова функція) – це кількісна міра ступеня досягнення цілей [18, 19]. Прикладом показника може бути бойовий потенціал виробленого вітчизняними підприємствами озброєння на одиницю капіталовкладень. У загальному випадку показники ефективності залежать від некерованих (екзогенних) та від керованих (ендогенних) параметрів [20].

До показників ефективності висуваються такі основні вимоги [18]:

- відповідність меті та завданням функціонування системи;
- чіткий фізичний зміст показника;
- відображення впливу факторів та рішень, які приймаються, на результати функціонування системи;

- узгодженість (для системи показників).

Критерій ефективності (критерій відшукування найкращих рішень, критерій оптимальності) – це ознака або їх сукупність, яка повинна задовольняти найкраще в заданому сенсі рішення [18]. Кожній меті повинен відповідати критерій, за допомогою якого оцінюється ступінь досягнення мети функціонування системи.

Набір критеріїв, що призначені для оцінки об'єкта, повинен відповідати властивостям, які роблять використання критеріїв виправданим. До цих властивостей відносяться [19]:

*Повнота.* Критерії, що входять до набору, повинні забезпечувати адекватну оцінку об'єкту експертизи або оцінку ступеня досягнення мети функціонування системи.

*Дієвість (операційність).* Оскільки критерії призначені для оцінок об'єктів при прийнятті рішення, вони повинні бути однозначно зрозумілими як експертам, так і людині, яка приймає рішення, та сприяти виробленню й прийняттю ефективних рішень, тобто характеризувати основні аспекти ситуацій та бути доступними для отримання оцінок за ними.

*Розкладність.* Принцип розкладності відображає той факт, що експерту або людині, яка приймає рішення, зручніше працювати з невеликою кількістю критеріїв. Якщо ситуація повинна оцінюватись за допомогою дуже великої кількості критеріїв (за оцінкою деяких авторів, критеріїв повинно бути не більше 7 [17, 20], то доцільно розкласти їх для зручності одночасної роботи з ними.

*Ненадмірність.* Критерії повинні бути ненадмірними, щоб запобігти дублюванню один одному при оцінці ситуацій. Надмірність виникає за рахунок одночасного аналізу як критеріїв, що характеризують отримані результати, так і засобів їх досягнення.

*Мінімальна розмірність.* Цей принцип також спрямовується на те, щоб процедура багатокритерійного оцінювання не була невиправдано громіздкою. До набору критеріїв для оцінювання ситуації доцільно включати лише ті, без яких така оцінка неможлива.

Для розробки методики оцінювання використано програмно-цільовий метод оцінки програм, метод аналізу ієрархій, аналітичний метод, шкала бажаності Харінгтона.

Послідовність оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ наступна (рисунок 3).

У блоці 1 здійснюється введення вихідних даних для проведення розрахунків.

Оцінювання пріоритетності часткових показників ефективності та результативності заходів реалізації ПР ЗСУ із використанням методу аналізу ієрархій здійснюється у блоці 2. Сутність методу [21] полягає у послідовному виконанні наступних дій.

У субблоці 2.1 здійснюється побудова ієрархії цілей оцінювання часткових показників ефективності та результативності. Відповідно до поставленого завдання будується проста ієрархія із призначенням за замовчанням пріоритетів;

У субблоці 2.2 визначаються та пояснюються пріоритети вказаних показників.

Сублок 2.3 – є реалізацією процедури попарного порівняння альтернатив на основі побудованої матриці оцінювання 3·3 з властивістю зворотної симетрії.

У сублоці 2.4 визначають вагові коефіцієнти шляхом середньгеометричного усереднення і нормування отриманих узагальнених оцінок.

Узгодженість матриць перевіряється у блоці 2.5. Для чого матрицю помножать на нормовані оцінки і отримують міру оцінки ступеня відхилення від узгоджених оцінок – індекси узгодженості матриці і ієрархії в цілому. Після отримання індексів узгодженості їх порівнюють з допустимими (відхилення 10% і менше). Якщо необхідної узгодженості не вийде, слід повернутися до опитування, змінюючи формулювання питань, а при необхідності – і критерії.

У сублоці 2.6 здійснюють розрахунок показників пріоритетності часткових показників ефективності та результативності ПР ЗСУ ( $\beta_t$ , де  $t=1...3$ ).

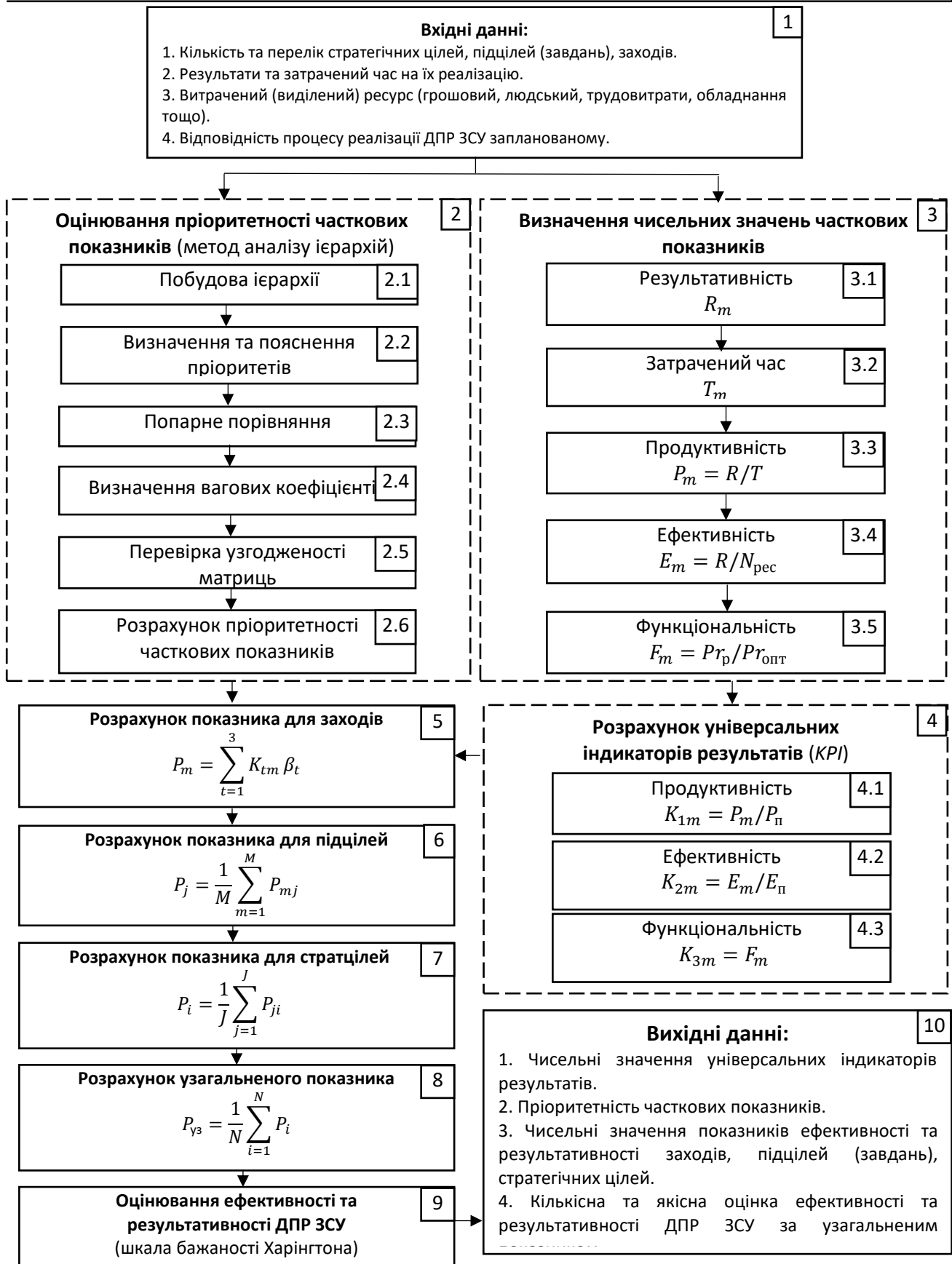


Рисунок 3 – Структурно-логічна схема методики оцінювання ефективності та результативності програм розвитку ЗСУ

У блоці 3 визначають чисельні значення показників ефективності та результативності заходів реалізації ПР ЗСУ.

Результативність є показником, що відбиває міру повноти досяжності результатів під час виконання заходів (сублок 3.1), що визначається залежністю:

$$R_m = f(N_{\Pi}), \quad (1)$$

де  $N_{\Pi}$  – повнота досяжності результатів під час виконання заходів реалізації ПР ЗСУ, що є змінною у часі.

Реально затрачений час на виконання заходу ( $T_m$ , год.) визначається статистично у сублоці 3.2.

Продуктивність характеризує темп виконання заходів та визначається (сублок 3.3) за формулою

$$P_m = \frac{R_m}{T_m}, \quad (2)$$

У сублоці 3.4 визначається показник ефективності, що характеризується співвідношенням отриманої результативності до витраченого ресурсу. Розрахунок чисельних значень здійснюється як

$$E_m = \frac{R_m}{N_{\text{рес}}}, \quad (3)$$

Показник функціональності (блок 3.5) характеризується співвідношенням отриманої результативності до витраченого ресурсу. Розрахунок чисельних значень здійснюється як

$$F_m = \frac{P'_m}{P'_{\text{опт}}}, \quad (4)$$

де  $P'_{m(\text{опт})}$  – відповідність реальних процедур реалізації заходів ПР ЗСУ оптимальним.

У блоці 4 визначаються універсальні індикатори результатів KPI (англ. Key Performance Indicators), що є ключовими показниками ефективності та результативності заходів ПР ЗСУ по трьох часткових показниках (продуктивності, ефективності та функціональності):

$$K_{1m} = \frac{P_m}{P_{\Pi}}, \quad (5)$$

де  $P_{\Pi}$  – потрібний рівень продуктивності;

$$K_{2m} = \frac{E_m}{E_{\Pi}}, \quad (6)$$

де  $E_{\Pi}$  – потрібний рівень ефективності-витрат;

$$K_{3m} = F_m. \quad (7)$$

Основний показник ефективності та результативності заходів ПР ЗСУ (блок 5) визначається як середньозважений за формулою:

$$P_m = \sum_{t=1}^3 K_{tm} \beta_t. \quad (8)$$

У блоці 6 розраховується основний показник ефективності та результативності підцілей (завдань) ПР ЗСУ:

$$P_j = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M P_{mj}. \quad (9)$$

Блок 7 – визначається основний показник ефективності та результативності стратегічних цілей ПР ЗСУ:

$$P_i = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J P_{ji}. \quad (10)$$

У блоці 8 розраховується узагальнений показник ефективності та результативності ПР ЗСУ

$$P_{\text{вз}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i. \quad (11)$$

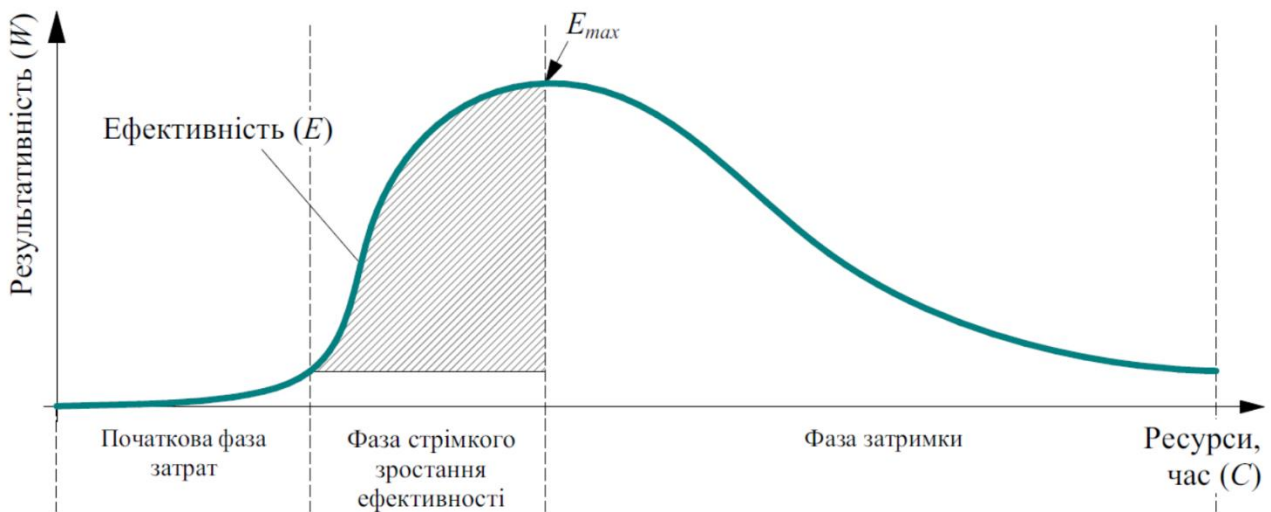
Якісне оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ (блок 9)

**Таблиця 1 – Шкала бажаності Харінгтона**

Якісна оцінка результату	Дуже погано	Погано	Задовільно	Добре	Дуже добре
Кількісна оцінка	0 – 0,2	0,21 – 0,37	0,38 – 0,63	0,64 – 0,8	0,81 – 1,0

У блоці 10 узагальнюються вихідні данні щодо оцінювання ефективності та результативності ПР ЗСУ,

Запропонована методика має бути застосована в динаміці витрати ресурсу та термінів реалізації ПР ЗСУ. Фази ефективності реалізації ПР ЗСУ представлено в графічному вигляді на рисунку 4. Аналіз ефективності реалізації ПР ЗСУ показав, що існують три основні фази, такі як: початкова фаза затрат і низької ефективності, фаза стрімкого зростання ефективності, а потім може настати фаза затримки, коли досягнута певна межа ефективності і подальше покращення стає складнішим і вимагає значних ресурсів.



**Рисунок 4 – Фази ефективності реалізації ПР ЗСУ.**

Аналіз наведеної на рисунку 4 залежності показав, що найбільша ефективність з найменшими затратами ресурсів і часу спостерігається під час другої фази стрімкого зростання ефективності. При цьому слід враховувати, що ефективність реалізації ПР ЗСУ залежить від різноманітних впливів зовнішніх та внутрішніх факторів, таких як: зміни в політичному середовищі, технологічні прориви, фінансові обмеження та стратегічні рішення.

## **Висновки**

Таким чином, запропонована методика, на відміну від існуючих, враховує різну пріоритетність часткових показників оцінювання ефективності та результативності заходів ПР ЗСУ, ієрархічну залежність та множинну складових стратегічних цілей, підцілей (завдань) та заходів, їх рівноважність під час реалізації ПР ЗСУ та дозволяє отримати кількісну та якісну оцінку

ефективності та результативності реалізації ПР ЗСУ в цілому. Аналіз результатів надасть можливість поглибити аналіз стратегічного планування збройних сил, враховуючи досягнення та недоліки попередніх програм. Отримані результати дають можливість для подальших досліджень з верифікації запропонованої методики шляхом оцінювання реальних програм розвитку Збройних Сил України.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Російсько-українська війна: історичний контекст. URL: <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/rosiysko-ukrayinska-viyna-istorychnyy-kontekst>.
2. Dr. Timothy Snyder: Why the Ukrainian Victory is Important for the World? URL: <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/rosiysko-ukrayinska-viyna>.
3. Анатомія російсько-українського конфлікту (2014–2022 рр.) в епоху гібридних війн. URL: <http://www.nbu.gov.ua/node/5937>.
4. Сегеда С., Шевчук В. Створення та розвиток Збройних сил України: історіографічний вимір. Український історичний журнал. – 2021. – №4 С. 148-162. DOI: <https://doi.org/10.15407/uhj2021.04.148>.
5. Шевчук В.П. Історіографія створення та розвитку Збройних сил України в 1991–2014 рр. Воєнно-історичний вісник. – 2019. – №1(31). – С.55–72.
6. Дерікот О., Клименко В., Козинець І. Співробітництво Збройних сил України з НАТО: досвід минулого та перспектива на майбутнє. Воєнно-історичний вісник. – 2019. – №2. – С.127–143.
7. Всеволод Головей. Реформування Збройних Сил як пріоритетне завдання для забезпечення національної безпеки України в умовах збройного конфлікту. Збірник наукових праць. Випуск 2(19), 2017 С. 64-90.
8. Про державні цільові програми: Закон України від 18.03.2004 № 1621-IV.
9. Про національну безпеку України: Закон України від 26.06.2018 № 2469-VIII.
10. Про Стратегічний оборонний бюлетень України: Указ Президента України від 20 серпня 2021 року №473/2021 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 серпня 2021 року.
11. Про Стратегію національної безпеки України: Указ Президента України від 14 вересня 2020 року № 392/2020 Про введення в дію Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року.
12. Про Стратегію воєнної безпеки України: Указ Президента України від 25 березня 2021 року № 121/2021 Про введення в дію Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 березня 2021 року.
13. Chereches Sorin NATO and EU approaches to defense planning. *Defense Resources Management in the 21st Century*. Issue: 16/16/2021 P. 46-59.
14. Mark D. Mandeles Military Transformation Past and Present: Historic Lessons for the 21st Century. Praeger, 2019. 176 p.
15. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо здійснення оцінки ефективності бюджетних програм: Наказ Міністерства фінансів України від 17.05.2011 № 608.

16. Денежкін М. М. Ефективність планування та виконання програм і планів розвитку збройних сил України. Системи озброєння і військова техніка. – Харків., 2018. – № 2 (54). – С. 115-120.
17. Коваль В. В., Семененко О. М., Скуріневська Л. В., Ткач І. М., Мокляк С. П., Ясенко С. В. Теоретичні засади управління оборонними ресурсами. Моногр. Під заг. ред. О. М. Семененка. Київ. ГШ ЗС України. Ліра-К. 2023. 485 с.
18. Городнов В. П., Дмитров С. О. Математичне моделювання складних систем. Наука і оборона. – №1. – 2000. С. 55-60.
19. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними: монографія / Г. А. Дробаха, В. І. Ткаченко, Є. Б. Смірнов та ін. // К.: МОУ, Харків: ХВУ, 2004. – 410 с.
20. Моделі та методи в управлінні оборонними ресурсами. / [Коваль В. В., Тристан А. В., Скурінівська Л.В., Щерблюк С. Л.]. – К.: Генеральний штаб Збройних Сил України, 2023. – 99 с.
21. Saaty, Thomas L. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process (1994). Pittsburgh: RWS. ISBN 0-9620317-6-3. "A thorough exposition of the theoretical aspects of AHP".
22. Harrington E.C. Industry. *Quality Control*, 1965. №10. – p. 21.

## References

1. Russian-Ukrainian war: historical context. Available from : <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/rosiysko-ukrayinska-viy-na-istorychnyy-kontekst>.
2. Dr. Timothy Snyder: Why the Ukrainian Victory is Important for the World? Available from : <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/rosiysko-ukrayinska-viy-na>.
3. Anatomy of the Russian-Ukrainian conflict (2014–2022) in the era of hybrid wars. Available from : <http://www.nbu.gov.ua/node/5937>.
4. Segeda, S., Shevchuk, V. (2021). Creation and development of the Armed Forces of Ukraine: historiographic dimension. *Ukrainian historical magazine*. – №4 С. 148-162. <https://doi.org/10.15407/uhj2021.04.148>.
5. Shevchuk V.P. (2019). Historiography of the creation and development of the Armed Forces of Ukraine in 1991–2014. *Military historical bulletin*. – №1(31). P.55–72.
6. Derikot O., Klymenko V., Kozynets I. (2019). Cooperation of the Armed Forces of Ukraine with NATO: past experience and future prospects. *Military historical bulletin*. №2. – С.127–143.
7. Vsevolod Golovei (2017). Reforming the Armed Forces as a priority task for ensuring the national security of Ukraine in conditions of armed conflict. *Collection of scientific papers*. Issue 2(19), 2017 С. 64-90.
8. On state targeted programs: Law of Ukraine dated March 18.03.2004 № 1621-IV.
9. On the national security of Ukraine: Law of Ukraine dated June 26.06.2018 № 2469-VIII.
10. About the Strategic Defense Bulletin of Ukraine: Decree of the President of Ukraine dated August 20, 2021 No. 473/2021 On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated August 20, 2021.
11. On the National Security Strategy of Ukraine: Decree of the President of Ukraine dated September 14, 2020 No. 392/2020 On the implementation of the Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated September 14, 2020.
12. On the Military Security Strategy of Ukraine: Decree of the President of Ukraine dated March 25, 2021 No. 121/2021 On the implementation of the Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated March 25, 2021.

13. Chereches Sorin NATO and EU approaches to defense planning. *Defense Resources Management in the 21st Century*. Issue: 16/16/2021 P. 46-59.
14. Mark D. Mandeles Military Transformation Past and Present: Historic Lessons for the 21st Century. Praeger, 2019. 176 p.
15. On the approval of the Methodological recommendations for evaluating the effectiveness of budget programs: Order of the Ministry of Finance of Ukraine dated May 17, 2011 No. 608.
16. Denezhkin M. M. Effectiveness of planning and implementation of programs and plans for the development of the armed forces of Ukraine. Weapon systems and military equipment. – Kharkiv., 2018. – № 2 (54). – P. 115-120.
17. Koval, V.V., Semenenko, O.M., Skurinevska, L.V., Tkach, I.M., Moklyak, S.P., Yassenko, S.V. Theoretical principles of defense resources management. Monogr. Under general ed. O. M. Semenenko. Kyiv. General Staff of the Armed Forces of Ukraine. Lira-K. 2023. 485 p.
18. Gorodnov V.P., Dmytrov S.O. Mathematical modeling of complex systems. Science and defense. №1. – 2000. C. 55-60.
19. Modeling of combat operations of air defense troops (forces) and information support of their management processes: monograph / G. A. Drobakha, V. I. Tkachenko, E. B. Smirnov, etc. // Kyiv: MOU, Kharkiv: KhVU, 2004. – 410 p.
20. Models and methods in the management of defense resources. / Koval V.V., Tristan A.V., Skurenivska L.V., Shcherblyuk S.L. – Kyiv: General Headquarters of the Armed Forces of Ukraine, 2023. – 99 p.
21. Saaty, Thomas L. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process (1994). Pittsburgh: RWS. ISBN 0-9620317-6-3. "A thorough exposition of the theoretical aspects of AHP".
22. Harrington E.C. Industry. *Quality Control*, 1965. №10. – p. 21.

# Сучасні аспекти трансформації мовної підготовки у військовій сфері України в умовах війни

## Modern aspects of the transformation of language training in the military sphere of Ukraine in the conditions of war

Лілія Семененко

старший викладач кафедри іноземних мов, e-mail: selin-ua@ukr.net, ORCID:0000-0002-5628-3586

Liliia Semenenko

senior lecturer of the Department of Foreign Languages, e-mail: selin-ua@ukr.net, ORCID:0000-0002-5628-3586

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: February 15, 2024 | Revised: February 25, 2024 | Accepted: February 29, 2024

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.21

**Мета роботи:** полягає у визначенні сучасних аспектів трансформації мовної підготовки у військовій сфері України.

**Метод дослідження:** аналіз; синтез; порівняння; абстрагування та кон'юнктурний аналіз (мислення).

**Результати дослідження:** визначені основні аспекти трансформації мовної підготовки у військовій сфері України; сформовані необхідні зміни щодо стратегії мовної підготовки у військовій сфері України; визначені основні фактори, які впливають на процес організації мовної підготовки у військовій сфері України; сформовані напрями досліджень за визначеною тематикою; визначені шляхи трансформації мовної підготовки у військовій сфері України; сформовані основні завдання та функції мовної підготовки військовослужбовців у вищих військових навчальних закладах України; визначені заходи підвищення ефективності мовної підготовки у вищих військових навчальних закладах України та перспективи їх реалізації.

**Теоретична цінність дослідження:** полягає у формуванні поглядів щодо можливої реалізації основних заходів трансформації системи мовної підготовки із урахуванням особливостей триваючої російсько-української війни.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** вищі військові навчальні заклади, мовна підготовка, трансформація, військова сфера, організація мовної підготовки.

**Purpose:** consists in determining modern aspects of the transformation of language training in the military sphere of Ukraine.

**Method:** analysis; synthesis; comparison; abstraction and conjunctive analysis (thinking).

**Findings:** training in the military sphere of Ukraine; the necessary changes regarding the strategy of language training in the military sphere of Ukraine have been formed; the main factors affecting the process of organizing language training in the military sphere of Ukraine are determined; the directions of research on the subject were formed, the ways of transformation of language training in the military sphere of Ukraine were determined; the main tasks and functions of language training of military personnel in higher military educational institutions of Ukraine have been formed; determined measures to increase the effectiveness of language training in higher military educational institutions of Ukraine and prospects for their implementation.

**Theoretical implications:** consists in the formation of views on the possible implementation of the main measures of transformation of the language training system, taking into account the peculiarities of the ongoing Russian-Ukrainian war.

**Paper type:** theoretical.

**Key words:** higher military educational institutions, language training, transformation, the military sphere, organization of language training.

### Вступ

У сучасному світі, особливо в контексті регіональних конфліктів, військових операцій, триваючої російсько-української гібридної війни визначення основних аспектів трансформації мовної підготовки у військовій сфері залишається для України вкрай актуальною проблемою [1–8]. Основні причини визначення актуальності такого дослідження та їх характеристики наведено на рис. 1. Трансформація мовної підготовки військовослужбовців в умовах триваючої російсько-української війни є сьогодні критично важливою для забезпечення успішних військових операцій та збереження національної безпеки в сучасних умовах наявної геополітичної обстановки [4–10].

Отже, дослідження в галузі трансформації мовної підготовки у військовій сфері в умовах війни залишаються актуальними та потребують подальшого розвитку.



Рисунок 1 – Причини актуальності тематики трансформації мовної підготовки у військовій сфері та їх характеристика

### Теоретичні основи дослідження

Аналіз літератури [1–15] за тематикою статті показує, що процес трансформація мовної підготовки у військовій сфері в умовах війни вимагає постійного оновлення та адаптації стратегій, програм та методів навчання, щоб забезпечити ефективну комунікацію та використання мовних навичок у воєнних операціях (табл. 1).

Також відзначається важливість розвитку міжкультурної комунікації, навичок аналізу інформації та критичного мислення, а також здатності використовувати іноземне озброєння та військову техніку (ОВТ).

Крім того, зазначається потреба у постійному вдосконаленні кваліфікації викладачів та інструкторів, використанні інтерактивних методів навчання та співпраці з експертами з інших країн для досягнення оптимальних результатів у мовній підготовці військового персоналу.

Наведені у табл. 1 джерела надають широкий огляд сучасних аспектів трансформації мовної підготовки у військовій сфері в умовах війни, досліджуючи різні аспекти такої підготовки та її вплив на військові операції. Кожне з цих джерел доповнює розуміння сучасних аспектів трансформації мовної підготовки у військовій сфері в умовах війни, надаючи важливі висновки та практичні рекомендації для подальших досліджень та розвитку цієї області. Також

наведені джерела дозволяють надати додаткову інформацію щодо визначення перспектив досліджень на тему сучасних аспектів трансформації мовної підготовки у військовій сфері в умовах війни.

**Таблиця 1 – Аналіз літератури за тематикою статті**

№	Джерело	Характеристика
1	Smith, J., & Johnson, R. (2020). <i>Modern Approaches to Language Training in Military Settings</i> .	Автори зосереджуються на сучасних підходах до мовної підготовки у військових умовах. Вона досліджує нові стратегії та методи навчання, що використовуються для підготовки військового персоналу до ефективного використання мовних навичок у сучасних військових операціях.
2	Brown, K., & White, S. (2019). <i>Language Education Strategies for Military Personnel in Conflict Zones</i> .	Стаття розглядає стратегії мовної освіти для військового персоналу у зонах конфлікту. Вона аналізує специфічні вимоги та виклики, які постають перед мовною підготовкою в умовах активних воєнних дій.
3	García, M., & Martinez, A. (2018). <i>Challenges and Innovations in Military Language Training. International</i>	Авторами розглянуто виклики та інновації у мовній підготовці військового персоналу. Вона висвітлює сучасні тенденції у мовній підготовці та нові підходи до вирішення проблем у цій галузі.
4	Wilson, T., & Clark, L. (2017). <i>Transforming Language Education in the Military: Case Studies from Recent Conflicts</i>	Книга розглядає трансформацію мовної освіти у військовій сфері з опорою на випадкові воєнні конфлікти. Вона представляє вивчення випадкових сценаріїв та дослідження їхнього впливу на розвиток мовної підготовки та ефективність її проведення.
5	Lee, S., & Kim, D. (2016). <i>Adaptation of Language Training Programs for Military Personnel: Lessons Learned from Recent Wars</i> .	Автори аналізують адаптацію програм мовної підготовки для військового персоналу з урахуванням досвіду з останніх воєнних конфліктів. Вона надає уроки, вивчені з цих конфліктів та їх вплив на стратегії навчання мові.
6	Kim, S., & Park, J. (2020). <i>Language Training Strategies for Military Personnel: A Comparative Analysis</i>	Стаття зосереджується на порівняльному аналізі стратегій мовної підготовки для військового персоналу. Вона розглядає різні підходи та методи навчання, використувані у різних країнах, і досліджує їх ефективність в контексті сучасних воєнних умов.
7	Nguyen, T., & Smith, P. (2018). <i>Adaptation of Language Education Programs in Response to Modern Warfare Challenges</i>	Автори фокусуються на адаптації програм мовної освіти відповідно до викликів сучасної війни. Вона досліджує, які зміни потрібно внести в програми навчання для ефективної підготовки військового персоналу до сучасних воєнних конфліктів.
8	Brown, D., & Wilson, K. (2017). <i>Integrating Language Training into Military Doctrine: Lessons from Recent Conflicts</i>	Стаття розглядає інтеграцію мовної підготовки у військову доктрину з опорою на досвід недавніх конфліктів. Вона аналізує вплив мовної підготовки на стратегію та тактику воєнних операцій.
9	Thompson, R., & Martinez, G. (2016). <i>The Importance of Language Proficiency in Counterinsurgency Operations: Case Studies from Afghanistan</i>	У статті автори акцентують увагу на важливості володіння мовою у контрінсургентних операціях. В статті наведено приклади з Афганістану та досліджується, як володіння мовою впливає на результативність військових дій.
10	Clark, A., & Lee, H. (2015). <i>Language Education as a Force Multiplier in Modern Warfare</i>	Стаття розглядає мовну освіту як множник сили у сучасній війні. Вона аналізує роль мовної підготовки у забезпеченні успішності військових операцій та стратегічних цілей.

## Постановка проблеми

Метою статті є визначення сучасних аспектів, стратегій та основних заходів трансформації мовної підготовки у військовій сфері України з урахуванням триваючої збройної агресії, а також визначення основних факторів, які впливають на організацію мовної підготовки у Збройних Силах (ЗС) України.

## Результати

Умови триваючої російсько-української війни внесли значні зміни в підходи до організації мовної підготовки у військовій сфері України. Особливої ваги мовна підготовка набуває в умовах визначення Україною курсу до НАТО, отримання західної зброї, проведення навчань особового складу на території країн-партнерів тощо. У табл. 2 наведено основні аспекти трансформації мовної підготовки в умовах триваючої війни у військовій сфері України.

**Таблиця 2 – Основні аспекти трансформації мовної підготовки у військовій сфері України**

№	Напрямок	Зміст та особливості
1	Специфічність мовних потреб	Учасники війни повинні володіти не тільки загальноприйнятими мовами комунікації (наприклад, англійською), але також мовами, що використовуються на території конфлікту (українська, російська, можливо, кримськотатарська тощо). Військові підрозділи повинні забезпечити підготовку свого персоналу у цих мовах.
2	Інформаційна війна та пропаганда	Оскільки війна також ведеться на інформаційному полі, важливо мати військових фахівців, які можуть аналізувати та розуміти інформаційні потоки, які надходять з російської сторони, а також взаємодіяти з українськими та міжнародними засобами масової інформації (ЗМІ).
3	Розвідувальні операції та спеціальні операції	Військові спеціалісти повинні бути здатні проводити аналіз мовних комунікацій ворога для збору інформації та виявлення загроз.
4	Культурна чутливість та взаємодія з місцевим населенням	Зважаючи на те, що конфлікт відбувається на території України, військові мають бути готові взаємодіяти з місцевим населенням, що може вимагати володіння мовами та культурою місцевих груп.
5	Штучний інтелект та технологічні рішення	Використання штучного інтелекту для швидкого перекладу та аналізу мовних даних може сприяти підвищенню ефективності мовної підготовки та розвідувальних операцій.
6	Розвиток комунікаційних навичок	Учасники війни повинні бути готові до використання різних мовних платформ для комунікації та координації дій.

Під час російсько-української війни мовна підготовка стає важливою складовою успіху військових операцій, розвідки та збереження культурної чутливості, тому її трансформація відбувається під впливом конкретних потреб та викликів, що виникають у контексті даного конфлікту. З урахуванням потреб, навчання військовослужбовців ЗС України в інших країнах, стратегія організації мовної підготовки повинна зазнати таких змін, які дозволять адаптувати існуючу систему мовної підготовки до сучасних реалій (табл. 3).

Реалізація викладених у табл. 2 змін у системі мовної підготовки в ЗС України допоможе забезпечити ефективну мовну підготовку військовослужбовців як ЗС України, так й їхніх іноземних колег, що сприятиме підвищенню рівня співпраці та взаєморозуміння в умовах спільних військових операцій та міжнародного військового співробітництва.

**Таблиця 3 – Необхідні зміни щодо стратегії мовної підготовки у військовій сфері України**

№	Напрямок	Зміст та особливості
1	Розширення програми мовної підготовки	Організація спеціальних курсів для навчання українських та іноземних військовослужбовців основам мови. Це допоможе збільшити ефективність комунікації між ними під час спільних військових навчань та операцій.
2	Мультикультурні комунікаційні курси	Організація курсів, які охоплюють не лише мовні аспекти, але й культурні особливості та норми поведінки. Це допоможе підвищити рівень взаєморозуміння та сприятиме побудові довіри між українськими та іноземними військовослужбовцями.
3	Використання інноваційних методів навчання	Залучення інтерактивних технологій та онлайн-ресурсів для мовного навчання, які забезпечують доступ до навчального матеріалу з будь-якого місця та в будь-який час.
4	Підготовка інструкторів з мовної підготовки	Навчання військовослужбовців, які володіють відповідними мовними навичками, як інструкторів з мовної підготовки. Це дозволить створити внутрішній резерв фахівців, які можуть ефективно передавати знання та навички своїм колегам.
5	Міжнародне співробітництво	Розвиток партнерських відносин з іншими країнами з метою обміну досвідом у мовній підготовці військових, що може включати спільні навчальні програми, обмін викладачами та стажування за кордоном.
6	Адаптація програм до потреб	Постійна оцінка потреб у мовній підготовці та адаптація програм навчання з урахуванням змін у складі та завданнях ЗС України, а також специфіки міжнародного співробітництва.

Умови триваючої російсько-української війни відіграють ключову роль у визначенні організації мовної підготовки у ЗС України. У табл. 4 наведено основні фактори, які впливають на процес організації мовної підготовки у військовій сфері.

**Таблиця 4 – Основні фактори, які впливають на процес організації мовної підготовки у військовій сфері України**

№	Фактори	Характеристика
1	Мовне середовище	Специфічність мовного середовища, де ведуться бойові дії, а також, які є союзники або партнери у протистоянні агресору, вимагає адаптації програм мовної підготовки. Залежно від території, на якій діє військовий персонал, можуть виникати різні потреби у володінні іноземними мовами.
2	Інформаційна війна та пропаганда	Військові потребують спеціалізованої мовної підготовки для розуміння та аналізу інформаційних потоків, які використовуються ворогом у медіа та соціальних мережах, як на внутрішньому, так і на зовнішньому (міжнародному) контурі обміну інформацією. Розуміння пропагандистських технік допомагає виявляти та протидіяти дезінформації.
3	Міжнародне співробітництво та партнерство	ЗС України потребують сьогодні співпраці з іншими країнами та міжнародними організаціями, яка передбачає володіння різними мовами, що вимагає розвитку мовної підготовки відповідно до потреб міжнародного співробітництва.
4	Культурна чутливість та взаємодія місцевим населенням	Військовому персоналу необхідно володіти мовними та культурними навичками для ефективної взаємодії з місцевим населенням у зоні конфлікту, а також під час проходження навчань та підготовки в іноземних країнах, які постачають Україні зброю, бо це сприяє побудові довіри та зменшенню напруги.

№	Фактори	Характеристика
5	Специфіка військових операцій та потреби підрозділів	Різні військові підрозділи можуть мати відмінні потреби у мовній підготовці залежно від специфіки їхніх місій та функцій. Наприклад, розвідувальні одиниці можуть потребувати спеціалізованої мовної підготовки для виконання своїх завдань.
6	Використання технологій	Застосування сучасних технологій у мовній підготовці, таких як програми для онлайн-навчання та мовні перекладачі, може сприяти підвищенню ефективності навчання та розвитку мовних навичок.
7	Специфіка комунікаційних потреб	В умовах активної військової діяльності важливо навчати військовослужбовців ефективній комунікації під час стресових ситуацій та в умовах обмежених ресурсів, що може включати навчання управлінню мовною комунікацією у кризових ситуаціях та на передовій.
8	Забезпечення мовної безпеки	У контексті російсько-української війни, де інформаційна війна має ключове значення, мовна підготовка має включати також аспекти забезпечення мовної безпеки, в тому числі захист від шпигунської діяльності та перехоплення конфіденційної інформації.
9	Специфіка міжнародного співробітництва	Оскільки українські військові використовують зброю іноземного виробництва, а також можуть здійснювати спільні операції з партнерами з інших країн та міжнародними організаціями, важливо мати мовну підготовку, що враховує особливості міжнародного спілкування та співпраці.
10	Розвиток кадрів та фахівців з мовної підготовки	З метою забезпечення ефективної мовної підготовки, важливо здійснювати постійний розвиток кадрів та фахівців, які забезпечують навчання військовослужбовців, а також розробку та адаптацію програм навчання.
11	Використання сучасних методів та технологій	Відбувається активне впровадження сучасних методів та технологій у процес мовної підготовки, таких як використання віртуальних навчальних середовищ, мобільних додатків, штучного інтелекту для навчання мови тощо.

Основні можливі напрями досліджень за тематикою визначення шляхів трансформації мовної підготовки у військовій сфері України в умовах триваючої російсько-української війни наведено на рис. 3. Визначені напрями досліджень можуть сприяти кращому розумінню та підвищенню ефективності мовної підготовки у військовій сфері в умовах війни.

Ураховуючи особливості триваючої російсько-української війни можна визначити основні завдання та функції в рамках кожного зазначеного завдання мовної підготовки військовослужбовців у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ) (табл. 5). Наведені у табл. 5 завдання відображають важливість мовної підготовки для ефективної діяльності військового персоналу у військовій сфері в умовах триваючої російсько-української війни, а функції відображають важливі аспекти мовної підготовки, які необхідні для успішної діяльності військовослужбовців у ВВНЗ. Підвищення ефективності мовної підготовки у ВВНЗ України в умовах війни може бути досягнуте за допомогою різноманітних заходів.

До основних заходів підвищення ефективності мовної підготовки у ВВНЗ України в умовах війни можна віднести заходи наведені у табл. 6.



Рисунок 2 – Напрями досліджень за тематикою визначення шляхів трансформації мовної підготовки у військовій сфері України

Таблиця 5 – Основні завдання та функції мовної підготовки військовослужбовців у ВВНЗ

№	Завдання	Характеристика	Функції
1	Оволодіння мовами та культурою іноземних країн	З урахуванням геополітичного контексту важливо, щоб військовослужбовці мали знання іноземних мов та культури для забезпечення ефективної комунікації.	Вивчення мови (російської, можливо також інших мов, що вживаються у регіоні конфлікту). Розуміння особливостей культури, традицій, звичаїв та історії країн. Розвиток мовних навичок для ефективної комунікації з місцевим населенням та представниками іноземних військ. Вивчення термінології, що використовується у спілкуванні з партнерами з інших країн.
2	Аналіз інформаційних потоків та пропагандистських матеріалів	Військовослужбовці повинні бути здатні аналізувати та розуміти інформаційні потоки, які використовуються ворогом для пропаганди та дезінформації, щоб зменшити вплив таких матеріалів на військовий персонал.	Розбір та аналіз інформаційних ресурсів, що використовуються противником. Виявлення та розпізнавання пропагандистських матеріалів. Розвиток критичного мислення та аналітичних навичок для ефективного фільтрування інформації.

№	Завдання	Характеристика	Функції
3	Розвиток навичок міжкультурної комунікації	Важливо навчати військовослужбовців ефективно взаємодіяти з представниками різних культур та національностей, зокрема з представниками місцевого населення та іноземних партнерів.	Навчання толерантності та взаєморозуміння у спілкуванні з представниками інших культур. Розвиток мовних навичок для ефективної комунікації в міжнародному оточенні.
4	Забезпечення мовної безпеки та комунікацій	Військовослужбовці повинні мати розуміння про методи забезпечення безпеки мовних комунікацій та вміти користуватися шифруванням для захисту конфіденційної інформації.	Навчання методам захисту мовних комунікацій від перехоплення та розшифрування. Вивчення шифрувальних технологій та застосування шифрування у комунікаціях.
5	Підготовка до міжнародної співпраці	З огляду на підтримку іноземних партнерів та участь у міжнародних миротворчих місіях, важливо, щоб військовослужбовці мали знання іноземної мови та інших мов для успішної співпраці з представниками інших країн.	Вивчення англійської мови як міжнародної мови комунікації. Оволодіння мовами, які вживаються в країнах-партнерах або в міжнародних організаціях. Розвиток міжкультурних навичок для успішної співпраці з партнерами з інших країн.
6	Адаптація програм та методів навчання	Вищі військові навчальні заклади повинні постійно оновлювати та адаптувати програми та методи навчання з урахуванням специфічних потреб військового персоналу в умовах війни.	Аналіз поточних програм та методик навчання. Вивчення специфічних потреб військового персоналу. Розробка та модифікація навчальних програм. Підготовка навчальних матеріалів.

**Таблиця 6 – Заходи підвищення ефективності мовної підготовки у ВВНЗ України та перспективи їх реалізації**

№	Захід	Характеристика	Перспективи	Термін реалізації
1	Оновлення навчальних програм та методик	Адаптація програм до потреб сучасної військової діяльності та вимог умов війни, включаючи навчання військовослужбовців у мовному середовищі взаємодії, розвиток критичного мислення тощо.	Забезпечення актуальності та відповідності навчальних програм потребам військової сфери.	6-12 місяців
2	Впровадження інтерактивних методів навчання	Використання сучасних технологій та методів, таких як віртуальні навчальні середовища, інтерактивні вправи, групові проекти тощо.	Підвищення залучення та зацікавленості особового складу у процес навчання, поліпшення засвоєння матеріалу.	3-6 місяців
3	Залучення викладачів з практичним досвідом	Залучення до викладання мови спеціалістів з практичним досвідом у військовій сфері або	Передача особовому складу практичних навичок та знань, що базуються на реальному досвіді.	6-12 місяців

№	Захід	Характеристика	Перспективи	Термін реалізації
		досвідом роботи в країнах-партнерах.		
4	Створення мовних курсів з акцентом на військову термінологію	Розроблення спеціалізованих курсів, які включають в себе термінологію та сценарії, типові для військових ситуацій.	Підвищення професійної підготовки військовослужбовців у мовній сфері, покращення їх комунікативних навичок.	6-9 місяців
5	Проведення індивідуальних та групових занять з мови	Організація додаткових занять з мови для підвищення рівня знань студентів.	Інтенсивне підвищення мовних навичок студентів.	Постійно, протягом навчального року.

Заходи спрямовані на підвищення ефективності мовної підготовки у ВВНЗ України в умовах війни. Реалізація кожного заходу передбачається протягом конкретного терміну, що дозволить досягти максимального позитивного впливу на якість навчання та підготовку військовослужбовців.

Організація мовної підготовки військовослужбовців в Україні для підвищення їх здатності використовувати ОВТ іноземного виробництва в російсько-українській війні може включати такі шляхи реалізації як:

- розроблення спеціалізованих курсів. Створення навчальних програм, які фокусуються на вивченні технічної термінології та командних інструкцій, пов'язаних з іноземним військовим обладнанням;

- включення практичних занять з вивчення технічних характеристик та експлуатації іноземної військової техніки;

- використання спеціалізованих посібників та навчальних матеріалів. Підготовка та розповсюдження навчальних посібників, які містять описи основних елементів та процедур експлуатації іноземного військового обладнання. Використання мультимедійних матеріалів для ілюстрації технічних процесів та процедур;

- організація тренувань та практичних вправ. Проведення тренувань на імітаційних моделях та симуляторах, що відтворюють роботу іноземного військового обладнання. Практичні вправи з реальними зразками іноземного військового обладнання, якщо це можливо;

- використання інтерактивних методів навчання. Застосування сучасних технологій навчання, таких як віртуальна реальність або онлайн-курси, для ефективного вивчення іноземного військового обладнання. Використання ігрових методик для запам'ятовування та вивчення складних технічних процедур;

- підвищення рівня мовної підготовки. Заняття з вивчення мови, що використовується країною-виробником іноземної військової техніки. Організація комунікативних занять, під час яких військовослужбовці вправлятимуться у використанні мови для ефективного спілкування з іноземними партнерами;

- створення міжнародних навчальних партнерств. Встановлення зв'язків зі спеціалізованими військовими навчальними закладами інших країн.

## **Висновки**

У сучасних умовах війни мовна підготовка військового персоналу має вирішальне значення для успішного ведення військових операцій. Трансформація цього процесу відбувається через постійне адаптування програм та методів навчання до специфічних потреб сучасної військової

сфери України. Основними аспектами цієї трансформації є розвиток міжкультурної комунікації, навичок аналізу інформації та критичного мислення, а також здатність ефективно використовувати іноземне озброєння та військову техніку.

Забезпечення якості мовної підготовки військового персоналу вимагає не лише оновлення навчальних програм та методик, але й підготовки викладачів та інструкторів. Використання інтерактивних методів навчання, співпраця з експертами з інших країн та постійний моніторинг ефективності грають важливу роль у цьому процесі.

Зокрема, у процесі мовної підготовки важливо враховувати специфіку військових операцій та вимоги, які вони ставлять перед військовим персоналом. Постійне вдосконалення програм та методів навчання, а також активне впровадження нових технологій допомагають забезпечити максимальну готовність військових до різноманітних викликів, які виникають у військовій сфері в умовах війни.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Smith, J., & Johnson, R. (2020). Modern Approaches to Language Training in Military Settings. *Military Studies Journal*, 10(2), pp. 45-60.
2. Brown, K., & White, S. (2019). Language Education Strategies for Military Personnel in Conflict Zones. *Journal of Conflict Studies*, 15(3), pp. 112-125.
3. García, M., & Martínez, A. (2018). Challenges and Innovations in Military Language Training. *International Journal of Military Sciences*, 25(4), pp. 78-92.
4. Wilson, T., & Clark, L. (2017). Transforming Language Education in the Military: Case Studies from Recent Conflicts. Defense Language Institute Press, Monterey, CA.
5. Lee, S., & Kim, D. (2016). Adaptation of Language Training Programs for Military Personnel: Lessons Learned from Recent Wars. *Journal of Military Education*, 30(1), pp. 24-38.
6. Anderson, L., & Thompson, E. (2021). The Role of Language Proficiency in Military Operations: A Case Study Analysis. *Military Linguistics Quarterly*, № 12(1), pp. 89-104.
7. Roberts, P., & Nguyen, H. (2019). Integrating Language Training into Military Operations: Best Practices and Challenges. *Journal of Military Strategies*, 35(2), pp. 56-71.
8. Chen, W., & Wu, Y. (2018). Language Education in the Context of Modern Warfare: Trends and Perspectives. *Military Science Review*, 20(3), 115-130.
9. Rodriguez, A., & Garcia, C. (2017). The Evolution of Military Language Training: From Traditional to Innovative Approaches. *Journal of Defense Studies*, № 8(4), pp. 22-38.
10. Harris, M., & Evans, D. (2016). Language Training for Special Forces: Strategies and Outcomes. *Special Operations Journal*, № 5(2), pp. 77-92.
11. Kim, S., & Park, J. (2020). Language Training Strategies for Military Personnel: A Comparative Analysis. *International Journal of Security Studies*, № 15(2), pp. 34-49.
12. Nguyen, T., & Smith, P. (2018). Adaptation of Language Education Programs in Response to Modern Warfare Challenges. *Military Training Journal*, № 27(3), pp. 67-82.
13. Brown, D., & Wilson, K. (2017). Integrating Language Training into Military Doctrine: Lessons from Recent Conflicts. *Journal of Military Strategy*, № 40(1), pp. 123-138.
14. Thompson, R., & Martínez, G. (2016). The Importance of Language Proficiency in Counterinsurgency

- Operations: Case Studies from Afghanistan. *Journal of Military Linguistics*, № 8(4), pp. 56-71.
15. Clark, A., & Lee, H. (2015). Language Education as a Force Multiplier in Modern Warfare. *International Security Review*, № 22(2), pp. 89-104.

## References

1. Smith, J., & Johnson, R. (2020). Modern Approaches to Language Training in Military Settings. *Military Studies Journal*, 10(2), pp. 45-60.
2. Brown, K., & White, S. (2019). Language Education Strategies for Military Personnel in Conflict Zones. *Journal of Conflict Studies*, 15(3), pp. 112-125.
3. García, M., & Martínez, A. (2018). Challenges and Innovations in Military Language Training. *International Journal of Military Sciences*, 25(4), pp. 78-92.
4. Wilson, T., & Clark, L. (2017). Transforming Language Education in the Military: Case Studies from Recent Conflicts. Defense Language Institute Press, Monterey, CA.
5. Lee, S., & Kim, D. (2016). Adaptation of Language Training Programs for Military Personnel: Lessons Learned from Recent Wars. *Journal of Military Education*, 30(1), pp. 24-38.
6. Anderson, L., & Thompson, E. (2021). The Role of Language Proficiency in Military Operations: A Case Study Analysis. *Military Linguistics Quarterly*, № 12(1), pp. 89-104.
7. Roberts, P., & Nguyen, H. (2019). Integrating Language Training into Military Operations: Best Practices and Challenges. *Journal of Military Strategies*, 35(2), pp. 56-71.
8. Chen, W., & Wu, Y. (2018). Language Education in the Context of Modern Warfare: Trends and Perspectives. *Military Science Review*, 20(3), 115-130.
9. Rodriguez, A., & Garcia, C. (2017). The Evolution of Military Language Training: From Traditional to Innovative Approaches. *Journal of Defense Studies*, № 8(4), pp. 22-38.
10. Harris, M., & Evans, D. (2016). Language Training for Special Forces: Strategies and Outcomes. *Special Operations Journal*, № 5(2), pp. 77-92.
11. Kim, S., & Park, J. (2020). Language Training Strategies for Military Personnel: A Comparative Analysis. *International Journal of Security Studies*, № 15(2), pp. 34-49.
12. Nguyen, T., & Smith, P. (2018). Adaptation of Language Education Programs in Response to Modern Warfare Challenges. *Military Training Journal*, № 27(3), pp. 67-82.
13. Brown, D., & Wilson, K. (2017). Integrating Language Training into Military Doctrine: Lessons from Recent Conflicts. *Journal of Military Strategy*, № 40(1), pp. 123-138.
14. Thompson, R., & Martínez, G. (2016). The Importance of Language Proficiency in Counterinsurgency Operations: Case Studies from Afghanistan. *Journal of Military Linguistics*, № 8(4), pp. 56-71.
15. Clark, A., & Lee, H. (2015). Language Education as a Force Multiplier in Modern Warfare. *International Security Review*, № 22(2), pp. 89-104.

# Стратегічне управління розвитком спроможностей збройних сил в умовах впливу воєнно-економічних факторів

## Strategic management of the capability development of the armed forces under the influence of military and economic factors

### Олег Семененко <sup>A</sup>

**Corresponding author:** д. військ. н., професор, заступник начальника Центрального науково-дослідного інституту Збройних Сил України з наукової роботи, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0001-6477-3414

### Дмитро Федянович <sup>B</sup>

к. військ. н., с.н.с, старший науковий співробітник, e-mail: [fedyanovichdmitriy@gmail.com](mailto:fedyanovichdmitriy@gmail.com), ORCID: 0000-0001-9896-8655

### Герман Чугуй <sup>C</sup>

к. військ. н., доцент, доцент кафедри, e-mail: [gerara222@ukr.net](mailto:gerara222@ukr.net), ORCID: 0000-0002-3976-2235

### Олег Герасименко <sup>C</sup>

старший викладач кафедри, e-mail: [papa\\_262@ukr.net](mailto:papa_262@ukr.net), ORCID: 0000-0002-1920-6370

### Ігор Мороз <sup>C</sup>

викладач кафедри, e-mail: [moroz.igor@ukr.net](mailto:moroz.igor@ukr.net), ORCID: 0000-0001-9988-2119

### Максим Поливода <sup>C</sup>

викладач, e-mail: [polivodamo@ukr.net](mailto:polivodamo@ukr.net), ORCID: 0000-0002-4673-008X

### Oleh Semenenko <sup>A</sup>

**Corresponding author:** Dr of military Sciences, Professor, deputy head of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine for scientific work, e-mail: [aosemenenko@ukr.net](mailto:aosemenenko@ukr.net), ORCID: 0000-0001-6477-3414

### Dmytro Fedianovych <sup>B</sup>

Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher, e-mail: [fedyanovichdmitriy@gmail.com](mailto:fedyanovichdmitriy@gmail.com), ORCID: 0000-0001-9896-8655

### Herman Chuhui <sup>C</sup>

Candidate of Science, Associate Professor, Associate Professor of the Department, e-mail: [gerara222@ukr.net](mailto:gerara222@ukr.net), ORCID: 0000-0002-3976-2235

### Oleh Herasymenko <sup>C</sup>

Senior Lecturer of the Department, e-mail: [papa\\_262@ukr.net](mailto:papa_262@ukr.net), ORCID: 0000-0002-1920-6370

### Ihor Moroz <sup>C</sup>

Teacher of the Department, e-mail: [moroz.igor@ukr.net](mailto:moroz.igor@ukr.net), ORCID: 0000-0001-9988-2119

### Maksym Polyvoda <sup>C</sup>

Teacher, e-mail: [polivodamo@ukr.net](mailto:polivodamo@ukr.net), ORCID: 0000-0002-4673-008X

<sup>A</sup> Центральный научно-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, 03049, Україна

<sup>B</sup> Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

<sup>C</sup> Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна

<sup>A</sup> Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>C</sup> Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Received: February 10, 2024 | Revised: February 25, 2024 | Accepted: February 29, 2024

JEL Classification: E23.

DOI: 10.33445/sds.2024.14.1.20

**Мета роботи:** полягає у визначенні впливу воєнно-економічних факторів на стратегічне управління розвитком спроможностей Збройних Сил України.

**Метод дослідження:** аналіз, синтез, порівняння, формалізація та експертне оцінювання, абстрагування та кон'юнктурний аналіз (мислення).

**Результати дослідження:** визначено основні фактори, які визначальним чином впливають на розвиток спроможностей збройних сил; наведено результати оцінювання величини впливу факторів на ефективність управління розвитком спроможностей Збройних Сил України; сформовано оцінки величини впливу основних факторів на ефективність управління розвитком спроможностей Збройних Сил України; наведено підходи до оцінювання взаємозв'язку між економічними (воєнними) факторами та показниками ефективності розвитку спроможностей Збройних Сил України на основі наявної статистичної інформації.

**Purpose:** is consists in determining the influence of military and economic factors on the strategic management of the development of the capabilities of the Armed Forces of Ukraine.

**Method:** analysis, synthesis, comparison, formalization and expert evaluation, abstraction and conjunctive analysis (thinking).

**Findings:** the main factors that have a decisive influence on the development of the capabilities of the armed forces are determined; the results of evaluating the influence of factors on the effectiveness of managing the development of the capabilities of the Armed Forces of Ukraine are given; estimates of the influence of the main factors on the effectiveness of the management of the development of the capabilities of the Armed Forces of Ukraine were formed; approaches to assessing the relationship between economic (military) factors and indicators of the effectiveness of the development of the capabilities of the Armed Forces of Ukraine on the basis of available statistical information are given.

**Теоретична цінність дослідження:** полягає у визначенні можливих підходів до оцінювання рівня впливу факторів на рівень розвитку спроможностей Збройних Сил та оцінювання ступеня взаємозв'язку між економічними (воєнними) факторами та рівнем спроможностей Збройних Сил України.

**Тип статті:** теоретична.

**Ключові слова:** спроможності, фактори, розвиток спроможностей Збройних Сил України, оцінювання спроможностей.

**Theoretical implications:** consists in determining possible approaches to assessing the level of influence of factors on the level of development of the capabilities of the Armed Forces and assessing the degree of interrelationship between economic (military) factors and the level of capabilities of the Armed Forces of Ukraine.

**Paper type:** theoretical.

**Key words:** capabilities, factors, development of the capabilities of the Armed Forces of Ukraine, evaluation of capabilities.

## Вступ

Стратегічне управління розвитком спроможностей ЗС є критично важливою сферою в контексті сучасної геополітичної ситуації. Умови сучасного світу, в особливості, загострення геополітичних конфліктів, терористичних загроз, та інших небезпек, вимагають постійного удосконалення військових потужностей та стратегій [1–8]. Одним із ключових аспектів, які впливають на стратегічне управління розвитком спроможностей ЗС, є воєнно-економічні фактори. Економічний стан країни безпосередньо впливає на її здатність фінансувати та розвивати свої військові потужності. Важливо аналізувати і прогнозувати ці фактори для ефективного планування оборонної політики та алокації ресурсів [4–10].

Дослідження в галузі стратегічного управління спроможностями сил оборони держави в умовах впливу воєнно-економічних факторів є актуальними з кількох причин. По-перше, воєнно-економічна динаміка може визначати можливості країни з удосконалення її спроможностей сил оборони в порівнянні з потенційними супротивниками. По-друге, збалансоване управління військовими ресурсами в умовах обмежених економічних можливостей є ключовим для забезпечення національної безпеки [7, 11]. Нарешті, стратегічне управління розвитком спроможностей сил оборони держави повинне враховувати економічну стійкість країни як фундаментальний елемент її обороноздатності [1–12].

Отже, дослідження питань стратегічного управління розвитком спроможностей ЗС України в умовах впливу воєнно-економічних факторів мають важливе значення для розуміння та ефективного управління оборонними ресурсами країни. Такі дослідження не лише сприяють підвищенню обороноздатності, а й допомагають країнам пристосовуватися до динамічних умов сучасного геополітичного середовища.

У контексті триваючої російсько-української війни стратегічне управління розвитком спроможностей ЗС України в умовах впливу воєнно-економічних факторів набуває особливої актуальності та важливості сьогодні.

По-перше, війна з росією вимагає постійного аналізу економічних можливостей та здатності України фінансувати та розвивати спроможності ЗС України. Враховуючи економічні обмеження, необхідно ефективно блокувати ресурси для забезпечення національної безпеки.

По-друге, російська агресія вимагає постійного оновлення стратегій та планів розвитку ЗС України. Дослідження в галузі стратегічного управління дозволить зрозуміти, які зміни необхідно вносити у воєнну доктрину держави та спроможності ЗС України для ефективною відповіді на виклики та загрози.

По-третє, економічна стійкість та оптимізація оборонних витрат є критичними в умовах війни. Дослідження впливу воєнно-економічних факторів допоможе знайти баланс між забезпеченням потреб ЗС України та ефективним використанням обмежених ресурсів.

Отже, актуалізація питань стратегічного управління розвитком спроможностей ЗС України в рамках російсько-української війни вимагає системного аналізу та досліджень економічних, військових та політичних аспектів для забезпечення національної безпеки та відстоювання територіальної цілісності держави.

## **Теоретичні основи дослідження**

Актуальність дослідження аналізу воєнно-економічних факторів, які впливають на ефективність управління розвитком спроможностей ЗС України та інших іноземних держав, визначається кількома ключовими аспектами, а саме:

*геополітична нестабільність.* У сучасному світі існують різні регіональні конфлікти, терористичні загрози та інші виклики, які вимагають постійного оновлення та адаптації збройних сил. Аналіз воєнно-економічних факторів може допомогти у розумінні, як економічні зміни впливають на здатність країни вирішувати завдання щодо забезпечення необхідного рівня воєнної та економічної безпеки;

*швидкі технологічні зміни.* Розвиток новітніх технологій, таких як штучний інтелект, кібербезпека та робототехніка, може відзначитися важливим впливом на військовий ландшафт. Аналіз воєнно-економічних факторів дозволяє визначити, наскільки країна може витратити ресурси на модернізацію та адаптацію своїх військових спроможностей;

*фінансові обмеження.* Ефективне управління розвитком спроможностей ЗС вимагає значних фінансових витрат. Аналіз економічних аспектів може визначити фінансові обмеження та допомогти в розробці стратегій, які забезпечать оптимальне використання ресурсів;

*міжнародна конкуренція.* Конкуренція між країнами за економічні та військові ресурси може впливати на стратегії розвитку ЗС. Дослідження воєнно-економічних факторів дозволяє аналізувати конкурентний ландшафт і розробляти стратегії, спрямовані на забезпечення власної безпеки та впливу на міжнародному рівні;

*глобальні виклики.* Проблеми, такі як пандемії, кліматичні зміни та енергетична нестабільність, можуть мати великий вплив на ефективність військового управління. Аналіз воєнно-економічних факторів дозволяє враховувати ці глобальні виклики у стратегіях розвитку.

## **Постановка проблеми**

Основна мета статті полягає в аналізі та розумінні впливу воєнно-економічних факторів на процеси стратегічного управління розвитком спроможностей ЗС України. Матеріал статті спрямований на:

- визначення важливості врахування воєнно-економічних факторів у процесі розвитку спроможностей ЗС України, включаючи економічну стійкість країни, оборонні витрати та фінансування військових програм;

- аналіз взаємозв'язку між економічними показниками країни та її здатністю розвивати та підтримувати військові потужності;

- встановлення оптимальних стратегій управління ресурсами ЗС України в умовах обмежених економічних можливостей, з метою забезпечення національної безпеки та відстоювання територіальної цілісності.

- розроблення часткових рекомендацій щодо ефективного використання оборонних витрат, оптимізації військових програм та розвитку військових спроможностей для забезпечення стратегічних оборонних цілей України.

Отже, основна мета статті полягає в розробці інформованих рішень та стратегій управління розвитком ЗС України, з огляду на її економічні можливості та геополітичну ситуацію.

## **Результати**

Узагальнюючи, можна зазначити, що дослідження воєнно-економічних факторів є критично важливим для розуміння сучасного військового середовища та розроблення ефективних стратегій управління розвитком ЗС в умовах змінної воєнно-політичної та економічної

обстановки в середні країни та навколо неї. Аналіз воєнно-економічних факторів, що впливають на ефективність управління розвитком спроможностей ЗС, може охоплювати різні аспекти. Важливо розглядати як аспекти з області економіки, так і ті, що взаємодіють з військовою сферою. У табл. 1 наведено деякі ключові (основні) фактори, які визначальним чином впливають на розвиток спроможностей будь-яких ЗС, а також на ефективність управління цим розвитком.

**Таблиця 1 – Основні фактори, які визначальним чином впливають на розвиток спроможностей ЗС**

№	Основний фактор	Складові фактору	Характеристика	Напрямок впливу
1	Бюджет фінансування	Обсяг фінансування	Великий обсяг фінансування може забезпечити необхідні ресурси для модернізації та утримання ЗС	Прямий вплив на розвиток та утримання військових спроможностей ЗС
2		Ефективність використання	Важливо ефективно використовувати бюджетні кошти для максимізації військових потенціалів	
3		Прозорість управління	Прозорість управління фінансами дозволяє уникнути корупції та неефективного використання коштів.	
4	Технологічний розвиток	Здатність впровадження нових технологій	Визначає, наскільки країна може швидко і успішно впроваджувати передові технології в військовій сфері	Забезпечення конкурентоспроможності та ефективності у військових операціях
5		Доступність НДР	Наявність наукових досліджень та розвитку в області розвитку ОВТ.	
6	Людські ресурси	Кваліфікація військових кадрів	Важливість висококваліфікованих та досвідчених військових	Забезпечення готовності та ефективності військового персоналу
7		Система навчання	Забезпечення ефективної системи навчання та тренування для удосконалення військових навичок.	
8		Соціальні умови	Забезпечення достатнього рівня соціальних та економічних умов для професійної служби	
9	Промисловість та виробництво	Самостійне виробництво обладнання	Здатність країни виробляти ключове військово обладнання самостійно	Забезпечення автономності та безпеки в постачанні військового обладнання
10		Залежність від імпорту	Рівень залежності від імпортного військового обладнання та технологій	
12	Геополітичний контекст	Геостратегічне положення	Визначення впливу географічного положення на безпеку та обороноздатність.	Визначення міжнародної підтримки та безпеки
13		Участь у військових блоках	Приналежність до військових альянсів та їхній вплив на безпеку	
14	Співпраця та міжнародні відносини	Рівень співпраці	Міра співпраці з іншими країнами в галузі оборони.	Зміцнення міжнародного визнання та підтримки
15		Участь у спільних проектах	Рівень участі у спільних військових проектах та програмах	
16	Енергетична безпека	Доступність енергетичних ресурсів	Забезпечення стійкості доступу до енергетичних ресурсів.	Забезпечення стабільності та функціонування енергетичних систем
17		Розвиток альтернативних джерел	Зменшення залежності від традиційних джерел енергії	
18	Інформаційна безпека	Кібербезпека	Захист від кібератак та забезпечення безпеки військових інформаційних систем	Захист від інформаційних загроз

19		Використання інформаційних технологій	Ефективне використання сучасних технологій у військових операціях	та забезпечення кібербезпеки
20	Гнучкість та реагування	Адаптабельність стратегій	Здатність адаптувати стратегії до змін у геополітичному середовищі.	Забезпечення готовності та ефективності в умовах невизначеності
21		Сили швидкого реагування	Можливість швидко реагувати на кризові ситуації та загрози	
22	Екологічні аспекти	Врахування екологічних вимог	Здатність ЗС враховувати та дотримуватися екологічних стандартів.	Забезпечення екологічно відповідальної діяльності ЗС
23		Управління впливом на навколишнє середовище	Зменшення негативного впливу військової діяльності на довкілля	
24	Логістика та постачання	Управління логістичними процесами	Ефективне планування та управління логістичними аспектами військових операцій	Забезпечення стійкості та ефективності військового постачання
25		Системи постачання та зберігання	Оптимізація систем постачання та забезпечення резервів	
26	Публічна підтримка	Рівень підтримки суспільства	Важливість підтримки громадськості для військових заходів	Зміцнення довіри та підтримки суспільства
27		Управління інформаційною політикою	Вплив уряду на формування громадської думки через ефективне управління інформаційною політикою	
28	Соціально-економічний розвиток	Взаємозв'язок з економікою	Розвиток оборонної галузі в контексті соціально-економічного розвитку.	Забезпечення взаємодії між соціальними та економічними аспектами у контексті оборони
29		Управління соціальними аспектами	Забезпечення соціальних умов та підтримки для військових	

Система розвитку спроможностей не є самостійною та здатною підтримувати себе, вона повністю залежить від державного забезпечення усіма видами ресурсів (людськими, фінансовими та матеріальними). Оптимізація планів та програм розвитку спроможностей ЗС України в умовах існуючих обмежень (впливу різного роду факторів) повинна відбуватися із застосуванням положень розробленого методичного апарату оцінювання ефективності управління розвитком спроможностей ЗС України з урахуванням достатності військово-економічних можливостей держави, який дозволяв би оцінити існуючий стан спроможностей та спрогнозувати їх динаміку з урахуванням прогнозованих показників розвитку економіки держави та ЗС України. Застосування методу планування на основі спроможностей в системі оборонного планування спонукає до пошуку шляхів формування бюджету МО України за можливостями, тобто бюджет не повинен бути кошторисом за показниками потреб [8]–[17]. Він повинен бути обґрунтованим, вивіреним документом, в якому вирішене завдання щодо його найкращої побудови з метою досягнення максимально очікуваного результату його виконання за головною метою програм (планів) розвитку спроможностей ЗС України в цілому, за умов витребуваних з держави максимально можливих обсягів фінансових ресурсів для досягнення оптимального приросту за головними показниками оцінювання ефективності реалізації програми. Не можна сьогодні в умовах триваючої російсько-української війни вирішувати питання, пов'язані з утриманням та створенням нових угруповань, вдосконаленням інфраструктури, будівництвом військових об'єктів та житла, соціально-економічним захистом військовослужбовців тощо, без військово-економічного обґрунтування доцільності їх реалізації в тих чи інших обсягах. На рис. 1 – 6 наведено динаміку основних військово-економічних факторів, які впливають на розвиток спроможностей ЗС України. Нині з'являється багато нових завдань для ЗС України, особливо стосовно ведення бойових дій,

активної протидії інформаційним впливам на особовий склад, постійної передислокації частин та підрозділів, вибору та оновлення зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) тощо.

Серед факторів, які вирішальним чином впливають на визначення напрямів та шляхів розвитку ЗС під час здійснення оборонного планування, що базується на спроможностях, особливе місце належить економічним факторам. Одним із основних факторів, який визначальним чином впливає на розвиток та функціонування будь-якої ресурсно-залежної системи, є рівень достатності ресурсного забезпечення реалізації запланованих цілей щодо утримання та розвитку цієї системи. ЗС України є складною організаційно-технічною системою, стан якої безпосередньо залежить від рівня її ресурсного забезпечення державою [11, 12, 15].

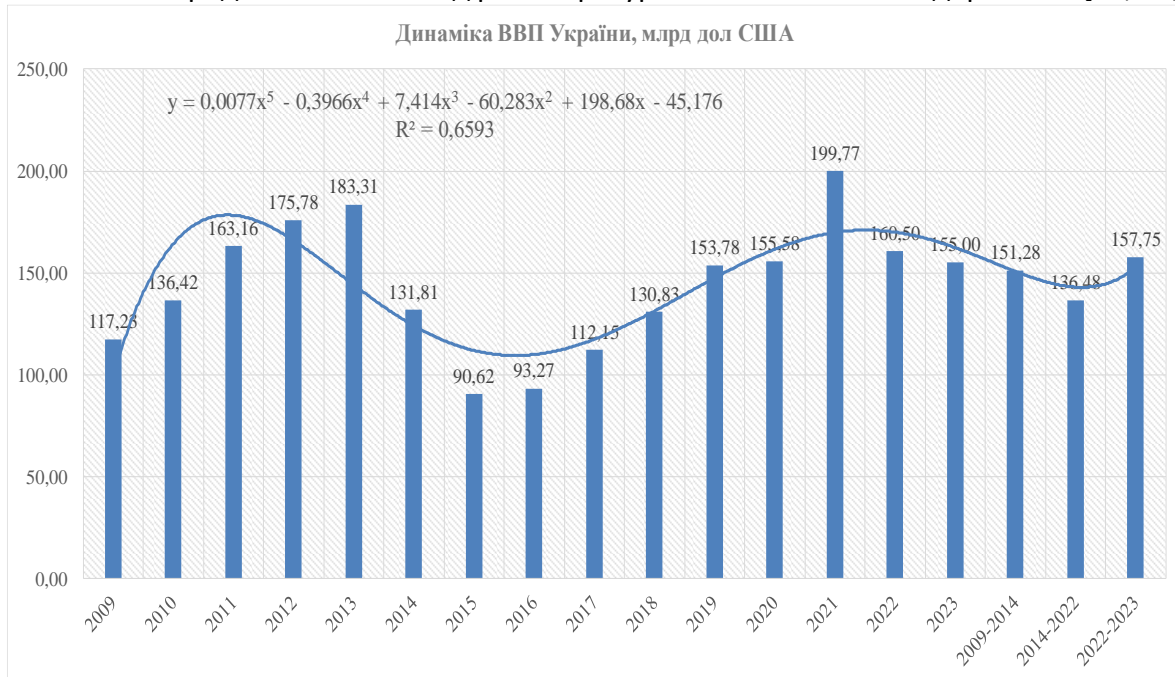


Рисунок 1 – Динаміка ВВП України (2009-2023 рр.), млрд дол США

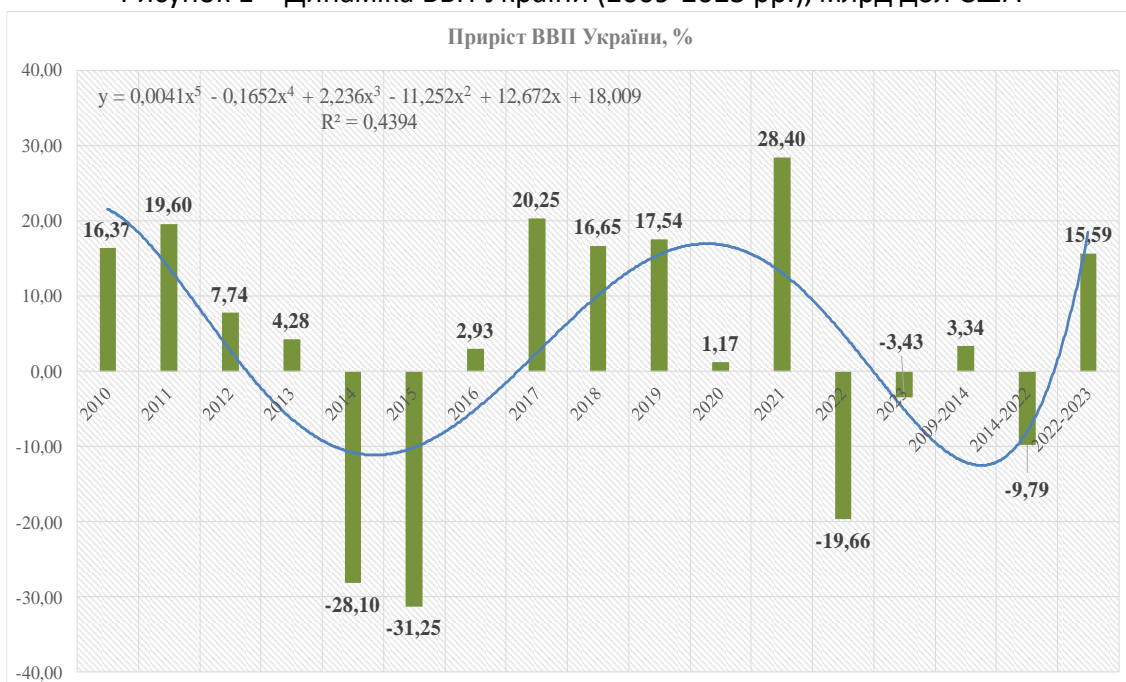


Рисунок 2 – Приріст ВВП України (2009-2023 рр.), млрд дол США

Нижче представлено таблицю порівняльного аналізу важливості різних факторів (табл. 2), які впливають на розвиток спроможностей ЗС України. Кожен фактор та його складові оцінюються за шкалою від 1 до 5, де 1 – найменш важливий, 5 – найважливіший. Ці напрями впливу показують, як кожен фактор та його складові впливають на показники ефективності розвитку спроможностей ЗС та показники ефективності управління ними. У табл. 2 наведено оцінку впливу основних факторів на спроможності ЗС України в шкалі від 0 до 1, де 0 – найменший вплив, 1 – найбільший вплив.

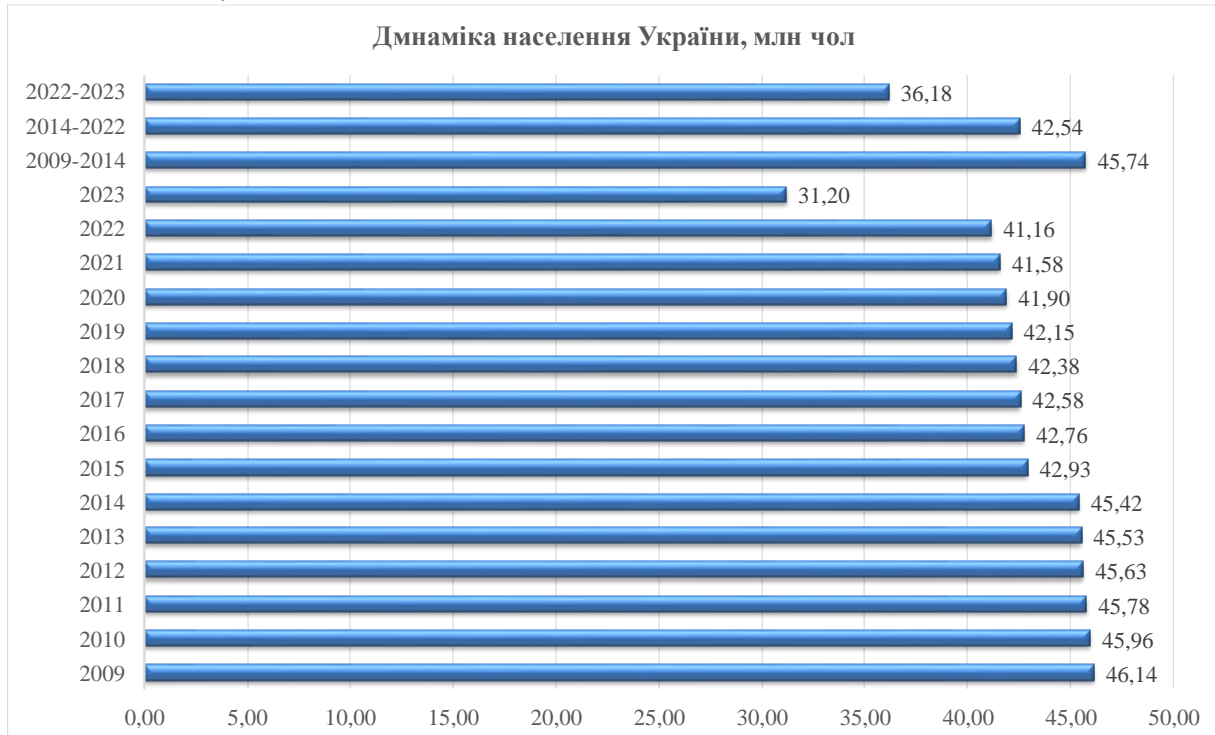


Рисунок 3 – Динаміка населення України у період 2009-2023 рр., млн чол

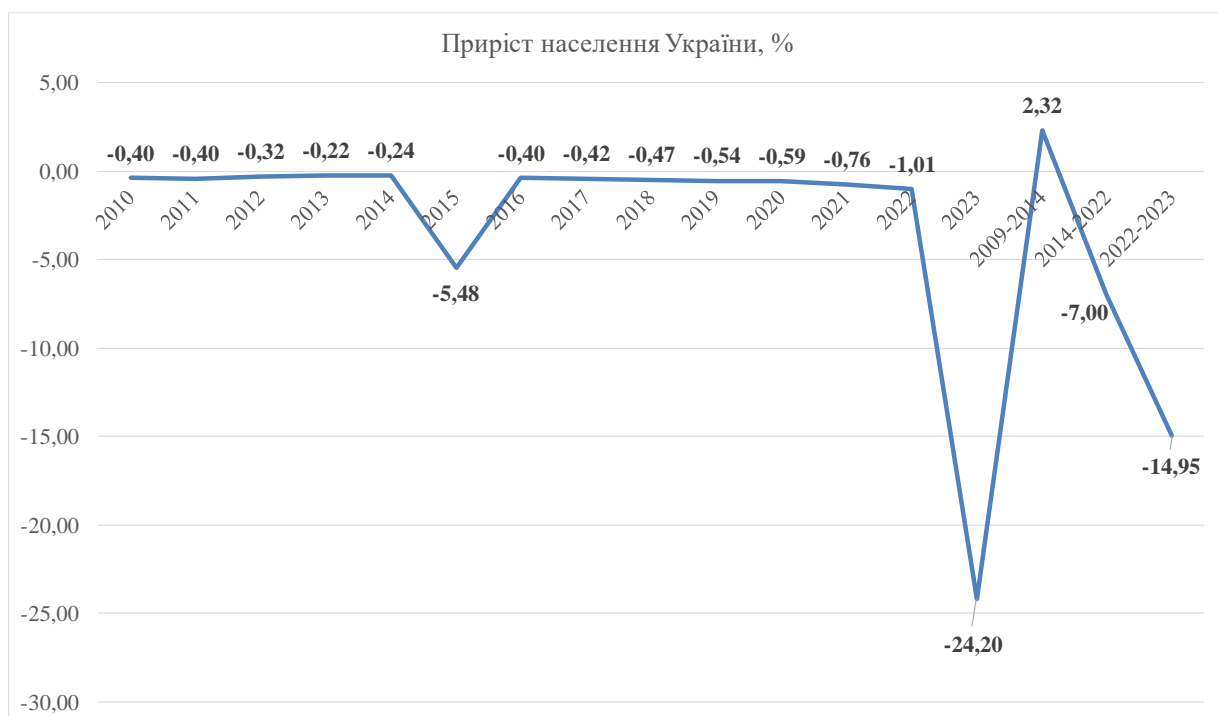


Рисунок 4 – Приріст населення України у період 2009-2023 рр., %

Оцінки можуть бути суб'єктивними та визначатися конкретним контекстом та ситуацією. На рис. 7 та рис. 8 наведено гістограми експертних оцінок величини впливу факторів на ефективність управління розвитком спроможностей ЗС України станом на початок 2023 року з урахуванням особливостей триваючої російсько-української війни.

Експертне опитування та оброблення результатів здійснювалося на основі методу на основі попарних порівнянь. Кінцеві результати експертного оцінювання наведені в табл. 2 та рис. 7 та рис. 8.

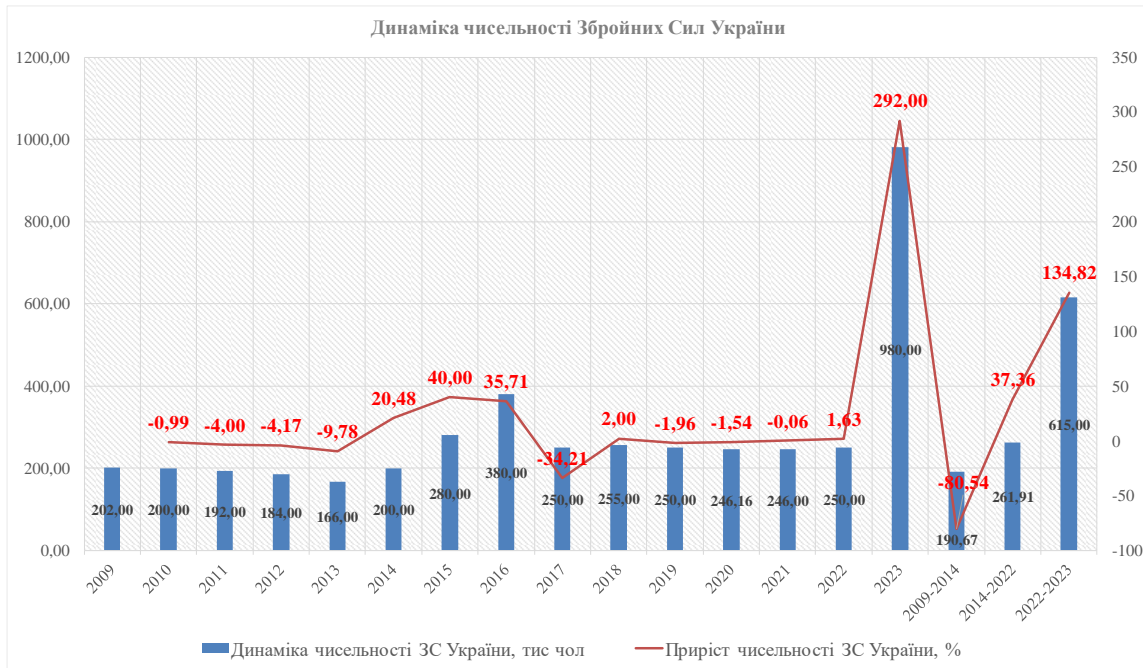


Рисунок 5 – Динаміка населення України та приріст їх у % у період 2009-2023 рр., млн чол.



Рисунок 6 – Військові витрати України та їх динаміка у % у період 2009-2023 рр., % від ВВП

**Таблиця 2 – Результати оцінювання величини впливу факторів на ефективність управління розвитком спроможностей ЗС України**

№	Основні фактори	Складові факторів	Оцінка експертів	Загальна оцінка	Оцінка складових
1	Бюджет і фінансування	Обсяг фінансування	5	0,14	0,07
		Ефективність використання	4		0,04
		Прозорість управління	5		0,03
2	Технологічний розвиток	Здатність впровадження нових технологій	5	0,11	0,07
		Доступність НДР	4		0,04
3	Людські ресурси	Кваліфікація військових кадрів	5	0,1	0,05
		Система навчання	4		0,03
		Соціальні умови	3		0,01
4	Промисловість та виробництво	Самостійне виробництво обладнання	4	0,08	0,05
		Залежність від імпорту	3		0,03
5	Геополітичний контекст	Геостратегічне положення	5	0,09	0,06
		Участь у військових блоках	4		0,04
6	Співпраця та міжнародні відносини	Рівень співпраці	4	0,07	0,04
		Участь у спільних проектах	3		0,03
7	Енергетична безпека	Доступність енергетичних ресурсів	4	0,06	0,04
		Розвиток альтернативних джерел	3		0,02
8	Інформаційна безпека	Кібербезпека	5	0,09	0,05
		Використання інформаційних технологій	4		0,04
9	Гнучкість та реагування	Адаптабельність стратегій	5	0,06	0,04
		Швидкореагуючі сили	4		0,02
10	Екологічні аспекти	Врахування екологічних вимог	3	0,03	0,02
		Управління впливом на навколишнє середовище	3		0,01
11	Логістика та постачання	Управління логістичними процесами	4	0,05	0,03
		Системи постачання та зберігання	3		0,02
12	Публічна підтримка	Рівень підтримки суспільства	4	0,07	0,05
		Управління інформаційною політикою	3		0,02
13	Соціально-економічний розвиток	Взаємозв'язок з економікою	4	0,05	0,02
		Управління соціальними аспектами	3		0,03

Результати опитування показують, що найбільш впливовими факторами є економічні фактори. Це зумовлено тим, що однією з основних цілей планування на основі спроможностей є визначення ресурсних можливостей держави із забезпечення створення відповідних спроможностей військ (сил) та їх ефективний розподіл.

Спрямованість планування на досягнення необхідних спроможностей військами (силами) в межах існуючих ресурсних обмежень визначає необхідність та актуальність аналізу та оцінювання впливу економічних факторів на процес розвитку ЗС.

У більшості випадків економічні фактори розглядаються лише як умови, за яких здійснюється розвиток ЗС. При цьому вони не поділяються на фактори, що впливають на воєнне будівництво в цілому, та ті, що здійснюють безпосередній вплив на визначення шляхів та напрямів розвитку ЗС [3, 9, 14, 18].

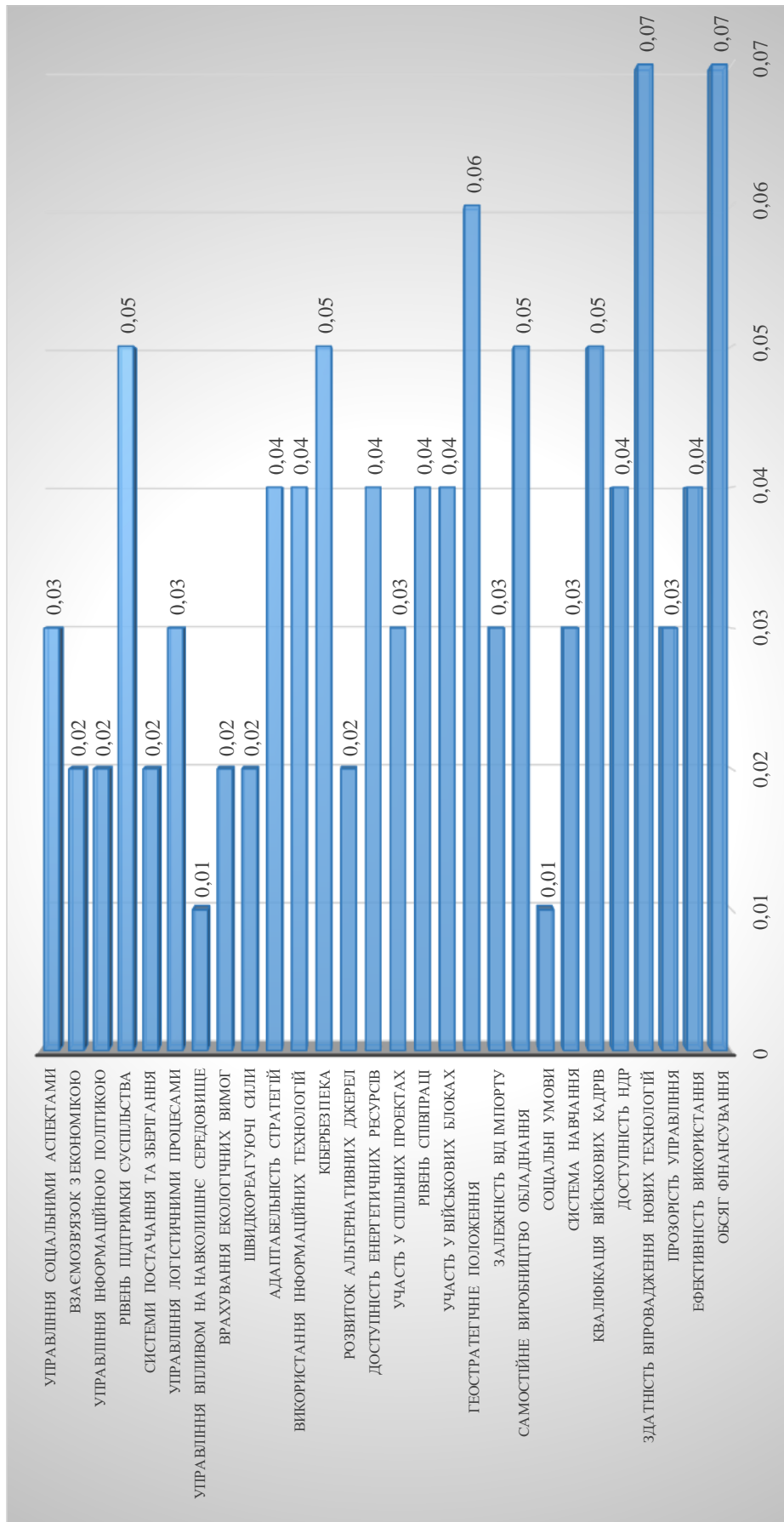


Рисунок 7 – Оцінки величини впливу складових основних факторів на ефективність управління розвитком спроможностей ЗС України

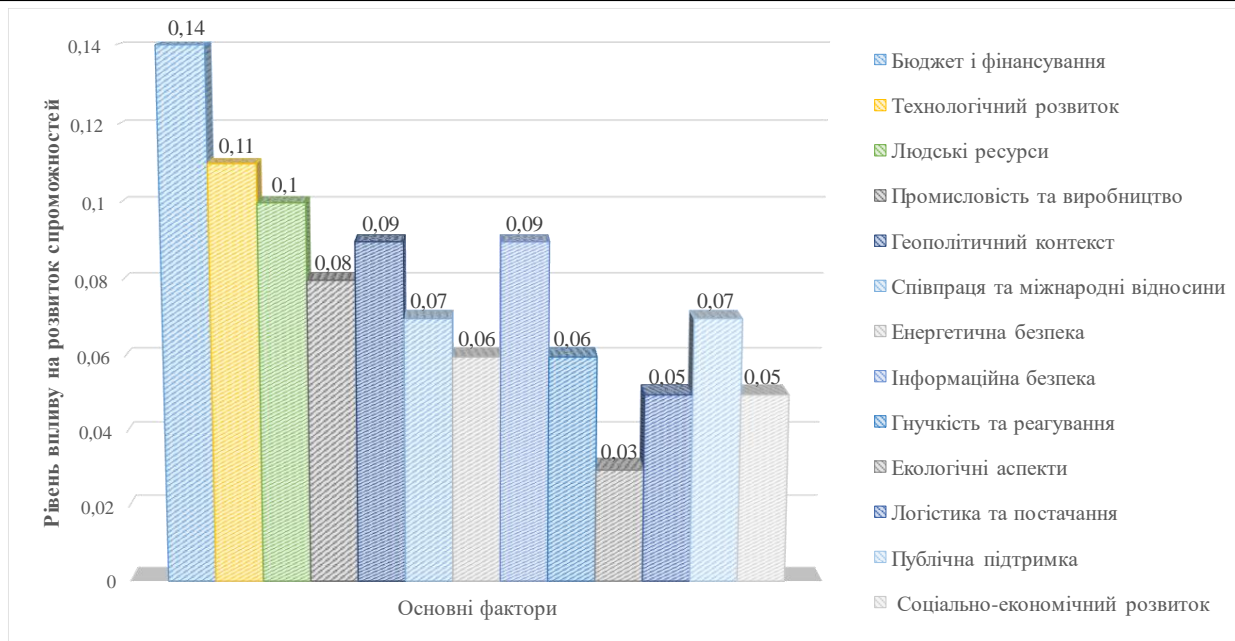


Рисунок 8 – Оцінки величини впливу основних факторів на ефективність управління розвитком спроможностей ЗС України

Посилаючись на необхідність урахування під час здійснення оборонного планування впливу економічних факторів на забезпечення розвитку ЗС, автори багатьох публікацій не надають переліку економічних факторів, які безпосередньо або опосередковано впливають на розвиток ЗС, а також не показують, яким чином економічні фактори впливають на показники програм та планів розвитку ЗС, і не визначають можливостей оцінити ступінь реалізованості як окремих заходів програм розвитку ЗС, так і самих програм в цілому в умовах впливу достатності економічних можливостей держави із забезпечення сформованих програм і планів розвитку ЗС [1–19].

Аналіз складових, які визначають вплив того чи іншого фактора на процеси формування програм (планів) розвитку спроможностей ЗС України, показує, що деякі фактори на той чи інший момент часу їх урахування можуть за своїми складовими здійснювати вплив як із зовнішнього, так і з внутрішнього середовища (наприклад, фактори військові, політичні, соціально-психологічні). Усі фактори, які стосуються процесу оборонного планування, безпосередньо на стадіях формування програм (планів) розвитку ЗС України можна поділити на дві великі групи: такі, що безпосередньо впливають на процеси формування програм (планів) розвитку спроможностей ЗС України, та такі, що впливають на цей процес опосередковано. Одними із визначальних факторів розвитку спроможностей ЗС України є економічний фактор. За оцінками спеціалістів, цей фактор становить 40–50 % показника ефективного розвитку будь-яких ЗС [9, 16, 17].

Результати аналізу впливу факторів на розвиток спроможностей ЗС України можна поділити на два напрями оцінювання: оцінювання впливу факторів на результати виконання програм розвитку спроможностей ЗС України (стратегічний рівень – державний рівень оборонного планування) та оцінювання впливу факторів на результати виконання програм розвитку спроможностей ЗС України (оборонне планування на рівні ЗС України (МО України та ГШ ЗС України)).

Для оцінювання впливу факторів на результати виконання програм розвитку спроможностей ЗС України на стратегічному, державному рівні оборонного планування використовувався експертний метод та методи регресійного та кореляційного аналізу (табл. 3

та табл. 4). Розглянуто два види факторів: воєнні та економічні. У свою чергу, воєнні фактори поділено на зовнішні та внутрішні.

Результати оцінювання основних зовнішніх та внутрішніх факторів, що впливають на розвиток спроможностей ЗС України відображено на пелюсткових діаграмах (рис. 9), які сформовані із використанням методу регресійного та кореляційного аналізу на основі статистичних даних результатів виконання програм та планів розвитку ЗС.

Воєнні зовнішні фактори – це воєнно-політична обстановка (рівень загроз національній безпеці, ймовірний склад військ противника), становить 35 %; нормативно-правові та законодавчі акти, що регламентують розвиток ЗС України, – 18 %; вимоги керівництва держави до стану захищеності національних інтересів на середньо- та довгострокову перспективу – 21 %; демографічний стан – 26 %.

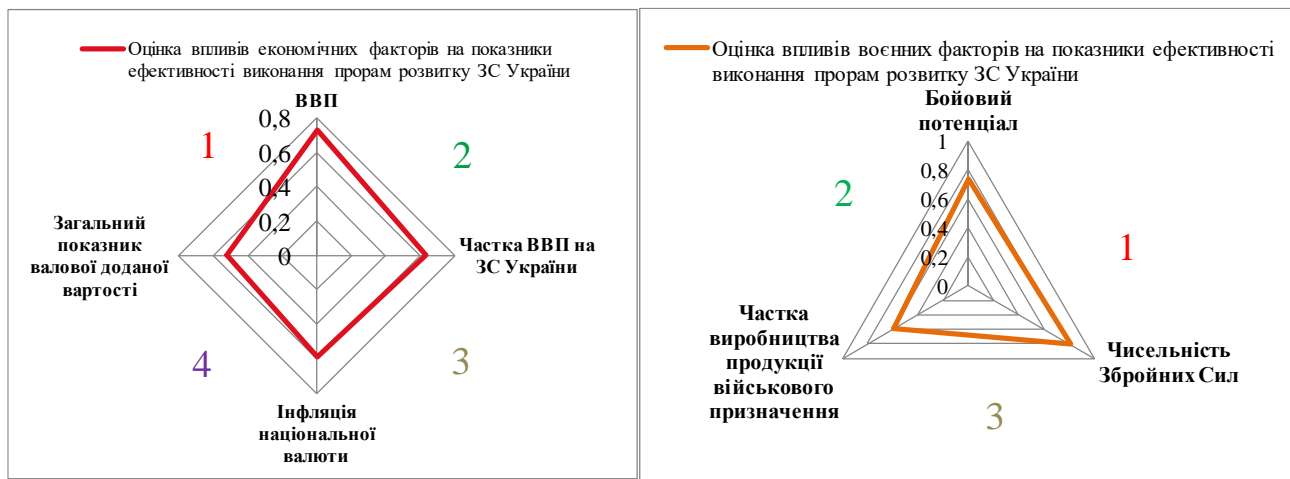


Рисунок 9 – Пелюсткова діаграма оцінювання впливу основних воєнних та економічних зовнішніх і внутрішніх факторів на ефективність розвитку спроможностей ЗС України

Таблиця 3 – Оцінювання взаємозв'язку між економічними факторами та показниками ефективності розвитку спроможностей ЗС України

Регресійна статистика		Оцінювання залежності між показником ефективності розвитку спроможностей ЗС України та економічними факторами												
		ВВП			Частка ВВП на ЗС України			Інфляція національної валюти			Загальний показник валової доданої вартості			Середні показники за період дослідження
		2009-2014	2014-2021	2021-2023	2009-2014	2014-2021	2021-2023	2009-2014	2014-2021	2021-2023	2009-2014	2014-2021	2021-2023	
Показники	Коефіцієнт кореляції $R$	0,94	0,59	0,67	0,63	0,49	0,78	0,87	0,60	0,29	0,33	0,43	0,81	<b>0,62</b>
	Коефіцієнт детермінації (R-квадрат)	0,89	0,35	0,45	0,40	0,24	0,61	0,76	0,36	0,08	0,11	0,19	0,66	<b>0,42</b>
	Нормований R-квадрат	-1,50	-1,50	-1,33	-1,50	-1,50	-1,33	-1,50	-1,50	-1,33	-1,50	-1,50	-1,33	<b>-1,44</b>
	Стандартна похибка	0,03	0,10	0,06	0,08	0,10	0,05	0,05	0,08	0,06	0,09	0,09	0,06	<b>0,07</b>
	Кількість спостережень	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>1,00</b>
Середні значення за факторами	Коефіцієнт кореляції	0,73			0,63			0,59			0,52			Достатній
	Коефіцієнт детермінації (R-квадрат)	0,56			0,42			0,40			0,32			Низька
	Стандартна похибка	0,06			0,08			0,06			0,08			Задовільна

**Таблиця 4 – Оцінювання взаємозв'язку між воєнними факторами та показниками ефективності розвитку спроможностей ЗС України**

Регресійна статистика		Оцінювання залежності показника ефективності розвитку спроможностей ЗС України від змін воєнних факторів									
		Бойовий потенціал			Чисельність Збройних Сил			Частка виробництва продукції військового призначення			Середні показники за період дослідження
		2009-2014	2014-2021	2021-2023	2009-2014	2014-2021	2021-2023	2009-2014	2014-2021	2021-2023	
Показники	Коефіцієнт кореляції $R$	0,87	0,79	0,57	0,91	0,89	0,64	0,78	0,49	0,50	<b>0,72</b>
	Коефіцієнт детермінації (R-квадрат)	0,76	0,62	0,32	0,82	0,79	0,41	0,61	0,24	0,25	<b>0,54</b>
	Нормований R-квадрат	-1,50	-1,50	-1,33	-1,50	-1,50	-1,33	-1,50	-1,50	-1,33	<b>-1,44</b>
	Стандартная похибка	0,05	0,10	0,03	0,04	0,10	0,05	0,10	0,10	0,05	<b>0,07</b>
	Кількість спостережень	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>9,00</b>
Середні значення за факторами	Коефіцієнт кореляції	0,74			0,81			0,59			Високий
	Коефіцієнт детермінації (R-квадрат)	0,57			0,67			0,37			Достатній
	Стандартная похибка	0,06			0,06			0,09			Задовільна

Економічні фактори також поділяються на зовнішні та внутрішні (рис. 9). Економічні зовнішні фактори – це стан розвитку економіки держави – показник валового внутрішнього продукту (ВВП), динаміка його зростання. За експертним опитуванням, становить 37 %; рівень забезпеченості матеріальними ресурсами (промисловість / сільське господарство) відповідає 21 %; рівень розвитку оборонно-промислового комплексу – 13 %; рівень фінансування потреб ЗС України – 29 %. До економічних внутрішніх факторів належить рівень фінансування програм розвитку ЗС України – 51 %; рівень забезпеченості військовослужбовців ЗС України – 23 %; рівень соціально-економічного захисту військовослужбовців – 19 %; рівень стабільності національної валюти (рівень інфляції) – 7 %.

### Висновки

Отже, аналіз факторів, які впливають на розвиток спроможностей ЗС України на стратегічному рівні в системі оборонного планування, свідчить про те, що найбільший вплив мають політичні фактори (понад 19 %); фінансово-економічні (понад 17 %) та нормативно-правові (11 %). Загальний показник їх впливу від усієї сукупності факторів становить від 45 до 60 % (у період 2000–2022 років). Також аналіз факторів, які впливають на розвиток спроможностей ЗС України під час оборонного планування на рівні ЗС, засвідчив, що найбільший вплив мають фактори достатності фінансування запланованих заходів програм (понад 26 %); достовірності очікуваних кінцевих результатів (понад 21 %); ефективності освоєння виділених державних коштів (понад 17 %); рівень інфляції національної валюти під час безпосереднього виконання програми (понад 11 %). Загальний показник їх впливу від усієї сукупності факторів становить від 60 до 75 %. До основних економічних факторів впливу на динаміку розвитку спроможностей ЗС України належать показники рівня ВВП країни, державний борг, рівень інфляції.

## Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## Список використаних джерел

1. Семененко О., Москаленко, І., Абрамова, М., Коверга, В., Семененко, Л., & Целіщев, І. (2021). До питання підвищення якості економічного розвитку країни шляхом врахування співвідношення між військовими витратами та макроекономічними показниками країни. Соціальний розвиток і безпека, № 11 (4), С. 112-122. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.4.9>
2. Ткач І. М., Бондаренко С. А., Ткач М. Я. Та інші. Основи оборонного менеджменту у діяльності Збройних Сил України. К.: НУОУ ім. І. Черняхівського, 2021. 264 р. URL: <https://elib.nuou.org.ua/katalog/osnovy-oboronogo-menegmentu-alanchuk.html>
3. Про затвердження Порядку проведення оборонного огляду Міністерством оборони: Постанова КМУ від 31.10.2018 № 941.
4. Analytic Architecture for Capabilities-Based Planning, Mission System Analysis, and Transformation, by Paul K. Davis, RAND, April 2002. URL: [https://www.rand.org/pubs/monograph\\_reports/MR1513.html](https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1513.html).
5. Capabilities-Based Planning: How it is Intended to Work and Challenges to Its Successful Implementation, by Colonel Stephen Walker, U.S. Army War College, March 18, 2005. URL: <http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pdf/files/ksil239.pdf>.
6. Семененко, О., Воронченко, І., Онофрійчук, П., Харитонов, К., Сафронов, І., & Скиба, М. (2021). Аналіз та оцінка воєнно-економічних умов розвитку збройних сил країн світу та України як основного чинника забезпечення необхідного рівня воєнно-економічної безпеки (2012-2021 рр.). Соціальний розвиток і безпека, № 11 (6), С. 41-63. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.6.4>
7. Іващенко А. М., Павліковський А. К., Сівоха І. М. Концепція оборонного планування на основі розвитку спроможностей: проблеми впровадження. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Issue 1. P. 53–58.
8. Зміни до ВСТ “Воєнна безпека. Стратегічне планування. Терміни та визначення” ВСТ 01.004.002 – 2019 (02)
9. Малишев О. В., Малишева Н. Р., Калмиков В. Г. Та інші. Оборонне планування на основі спроможностей в Україні: поточний стан і перспективи. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського. Vol. 0, Issue 3–70. P. 54–61. DOI:10/gm6fqj.
10. Про затвердження Порядку організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України, Збройних Силах України та інших складових сил оборони: Наказ Міністерства оборони України від 22 грудня 2020 року № 484. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 лютого 2021 р. № 196/35818.
11. Masum M. R. MODAF (UK ministry of defence architectural framework) training. 12.2018.
12. Гребенюк, М.В., Салкуцян, С.М., Остах, Ю.П. та інші. Основи планування операцій за стандартами НАТО: навч. посіб. К.: НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2015. 120 р.
13. Canadian Armed Forces Digital Campaign Plan. (2023). URL: <https://www.canada.ca/en/department-national-defence/corporate/reports->

[publications/canadian-armed-forces-digital-campaign-plan.html](https://publications/canadian-armed-forces-digital-campaign-plan.html).

14. Єдиний перелік (Каталог) спроможностей Міністерства оборони України, Збройних Сил України та інших складових сил оборони (затверджено Міністром оборони України від 05.01.2022 № 22203/з
15. Тагарев Т., Букур-Марку Г., Флурі Ф. Оборонне планування – ключові процеси оборонного менеджменту. Женева-Київ:Женевський центр демократичного контролю над збройними силами, 2010. 214 с.
16. Функціональні групи спроможностей Міністерства оборони України, Збройних Сил України та інших складових сил оборони (затверджені Міністром оборони України від 26.11.2021 № 7983/з/49-2019
17. Рекомендації щодо порядку розроблення переліку типових завдань ЗС України, які визначають порядок розроблення одного з невід’ємних елементів оборонного планування на основі спроможностей, як інструменту підтримки його процесів (затверджені начальником ГШ ЗС України, 23.10.2021
18. Семененко О., Москаленко І., Онофрійчук П., Харитонов К., Чугуй Х. та Семененко Л. (2022). Щодо прогнозування достатності економічних можливостей держави для забезпечення необхідного рівня потреб оборони: (результати довгострокового прогнозування ВВП та видатків на оборону України на період 2023-2032 років з урахуванням впливу фактору війни). Соціальний розвиток і безпека, № 12 (6), 191-207. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.6.16>
19. Звіт про виконання оперативного завдання за темою “Розроблення методичних основ оцінювання ефективності функціонування системи управління оборонними ресурсами сектору безпеки і оборони України в мирний час та особливий період”. ЦНДІ ЗСУ. 2023. 107 с.

## References

1. Semenenko O., Moskalenko, I., Abramova, M., Koverga, V., Semenenko, L., & Tselishchev, I. (2021). To the issue of improving the quality of the country's economic development by taking into account the ratio between military expenditures and the country's macroeconomic indicators. *Social development and security*, No. 11 (4), pp. 112-122. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.4.9>
2. Tkach I. M., Bondarenko S. A., Tkach M. Ya. et al. Basics of defense management in the activity of the Armed Forces of Ukraine. K.: NUOU named after I. Chernyakhovsky, 2021. 264 p. Available from : <https://elib.nuou.org.ua/katalog/osnovy-oboronogo-menegmentu-alanchuk.html>.
3. On approval of the Procedure for conducting a defense review by the Ministry of Defense: Resolution of the CMU dated 31.10.2018 No. 941.
4. Analytic Architecture for Capabilities-Based Planning, Mission System Analysis, and Transformation, by Paul K. Davis, RAND, April 2002. Available from : [https://www.rand.org/pubs/monograph\\_reports/MR1513.html](https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1513.html).
5. Capabilities-Based Planning: How it is Intended to Work and Challenges to Its Successful Implementation, by Colonel Stephen Walker, U.S. Army War College, March 18, 2005. Available from : <http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pdf/files/ksil239.pdf>.
6. Semenenko, O., Voronchenko, I., Onofriychuk, P., Kharitonov, K., Safronov, I., & Skyba, M. (2021). Analysis and assessment of the military and economic conditions for the development of the armed forces of the countries of the world and Ukraine as the main factor in ensuring the necessary level of military and economic security (2012-2021). *Social development and security*, No. 11 (6), pp. 41-63. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.6.4>
7. Ivashchenko A.M., Pavlikovskiy A.K., Sivokha I.M. The concept of defense planning based on the

- development of capabilities: problems of implementation. Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky. Issue 1. P. 53–58.
8. Changes to the VST “Military security. Strategic planning. Terms and definitions” VST 01.004.002 – 2019 (02).
  9. Malyshev, O. V., Malysheva, N. R., Kalmykov, V. G. et al. Capability-based defense planning in Ukraine: current status and prospects. *A collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of National University Defence of Ukraine*. Vol. 0, Issue 3(70). P. 54–61.
  10. On approval of the Procedure for the organization and implementation of defense planning in the Ministry of Defense of Ukraine, the Armed Forces of Ukraine and other components of the defense forces: Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated December 22, 2020 No. 484. Registered with the Ministry of Justice of Ukraine on February 16, 2021 under No. 196/35818.11.
  11. Masum M. R. MODAF (UK ministry of defense architectural framework) training. 12.2018.
  12. Grebeniuk, M.V., Salkutsan, S.M., Ostakh, Y.P. et al. Basics of planning operations according to NATO standards: training. manual Kyiv: NDUU, 2015. 120 p.
  13. Canadian Armed Forces Digital Campaign Plan. (2023). Available from : <https://www.canada.ca/en/department-national-defence/corporate/reports-publications/canadian-armed-forces-digital-campaign-plan.html>.
  14. The unified list (Catalogue) of the capabilities of the Ministry of Defense of Ukraine, the Armed Forces of Ukraine and other components of the defense forces (approved by the Minister of Defense of Ukraine dated 05.01.2022 No. 22203/z
  15. Tagarev, T., Bukur-Marku, G., Flury, F. Defense planning – key processes of defense management. Geneva-Kyiv: Geneva Center for Democratic Control over the Armed Forces, 2010. 214 p.
  16. Functional groups of capabilities of the Ministry of Defense of Ukraine, the Armed Forces of Ukraine and other components of the defense forces (approved by the Minister of Defense of Ukraine dated 26.11.2021 No. 7983/3/49-2019
  17. Recommendations regarding the procedure for developing a list of typical tasks of the Armed Forces of Ukraine, which determine the procedure for developing one of the integral elements of defense planning based on capabilities, as a tool for supporting its processes (approved by the Chief of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, 23.10.2021
  18. Semenenko O., Moskalenko I., Onofriychuk P., Kharitonov K., Chuguy H. and Semenenko L. (2022). Regarding forecasting the sufficiency of the state’s economic capabilities to ensure the necessary level of defense needs: (results of long-term forecasting of GDP and defense expenditures of Ukraine for the period 2023-2032, taking into account the influence of the war factor). *Social development and security*, No. 12 (6), 191-207. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.6.16>
  19. Report on the implementation of an operational task on the topic “Development of methodological bases for evaluating the effectiveness of the defense resource management system of the security and defense sector of Ukraine in peacetime and a special period”. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 2023. 107 p.