ISSN 2522-9842 (online)



Public organization
Ukrainian Scientific Community

Journal of Scientific Papers

Social Development *and* Security

Volume 15, Issue 3, June, 2025

Google Scholar
INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL
DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS
ERIHPLUS EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
ULRICHSWEB™ GLOBAL SERIALS DIRECTORY
OCLC WorldCat
CiteFactor Academic Scientific Journals
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського
Academic Resource Index ResearchBib
EuroPub
publons
StrikePlagiarism.com ORIGINALITY IS A VALUE

OPEN ACCESS

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. Assoc. Prof., (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.
Miroslaw **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 **Cubichek,** Dr. of Law, Prof, Slovak Republic.
Mikhail **Divizinyuk,** Dr. Sc. (Physical and Mathematical), Prof., Ukraine.
Darma **Dio Caisar,** 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 **Kurseeitov,** Dr. Sc. (Technical), Prof, Ukraine.
Ribeiro **Luís Frölén,** 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. доц., 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.
Курсеітов 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, Арменія.
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.
Воробйов 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: tim68@ukr.net; 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

National Security	
The Military Diplomacy and Conflict Resolution: Negotiation Dynamics in the Second Karabakh War *Khayal Iskandarov*	1
Modeling the Functioning of the State Energy System: a Practical Aspect *Yurii Kliat*	13
National Interests as a Central Category of the National Security Theory *Anatolii Lobanov, Andrii Ihnatiev, Oleksandr Lutskyi*	21
Implementation of the Right to Alternative (Non-Military) Service in Sweden: Evolution of Legislation and Current Challenges *Yaroslav Kotylko*	30
Development of a Theoretical and Conceptual Framework for the Transformation of Military Conflicts *Zafar Nuri Najafov*	44
Influence of Key Threats on the National Security Assessment of the Republic of Poland *Andriy Stroyev*	52
Military Security	
Method of Improving Passability and Increasing Controllability of a Military Vehicle by Using Automatic Variable Width Wheel Disks *Yuriy Petryk, Leonid Petrov, Denys Kotov, Hennadii Shyshkin, Victor Skreminskyi, Oleksandr Yaroshevskyi*	58
Foresight Research in the Field of Unmanned Aerial Complexes, Air Defense Systems, Missile Armament, and Artificial Intelligence Technologies for Ukraine's Defense Strategy *Volodymyr Gurkovskyi, Evgen Romanenko, Volodymyr Koval, Serhii Mytchenko, Roman Voytsehovskiy, Serhii Ilnitskyi*	67
Modern Challenges of Military Logistics: Analysis of the Supply of the Armed Forces of Ukraine in the Conditions of War With Russia *Nadiya Burdeina, Oleksandr Fedchenko, Andriy Vensyuk*	83
Conceptual Principles for Forming a System of Economic Support for Ukraine's Armed Defense in the Context of Hybrid Warfare *Vitalii Polovenko*	92
Partial Methodology for Assessing the Moral and Psychological State of Personnel *Dmytro Savchuk, Oleksandr Heorhadze*	100
Recommendations on the Organization of Comprehensive Monitoring of the Military-Political Situation in the System of Ensuring Military Security of the State *Olexii Solomitsky, Ivan Havryliuk, Andrii Ihnatiev, Oleksandr Vodchyts, Artem Remez, Tetiana Cherneha*	108
Research of the Newest Russian Armored Vehicle with Increased Protection "Typhoon-K" *Leonid Davydovskyi, Serhii Bisyk, Svyatoslav Sedov, Victor Golub, Andrii Baranovskyi*	119
Civil Security	
Operator Safety Information Capability *Oleg Bogatov, Mykola Pavlunko, Oleg Posmityukh, Natalia Antakova*	142

Correlation Between the Class of a High-Hazard Object, the Mass of Hazardous Substances, and its Risk *Yuriy Klyuchka*	149
Improving Psychosocial Risk Management Process in Safety and Health at Work Considering Combinations of Dangerous Factors *Vitalii Tsopa, Serhii Cheberyachko, Oleh Deryugin, Svitlana Sokurenko, Yana Litvinova, Roman Zgersky*	163
Engineering and Technology	
Study of the Electronic Signature as an Element of Digital Identity *Ivanna Khomych, Anastasiia Shvets, Solomiia Soroka, Roman Kuten*	187
Cyber Incident Logging Technologies: Current State and Future Directions *Sviatoslav Vasylyshyn, Ihor Vlasiuk, Vitalii Susukailo*	201
Analysis of Data Hiding Detection Methods Used in Steganalysis *Kostiantyn Semibalamut, Volodymyr Moldovan, Serhii Stefantsev*	215
Analysis of the Development of Unmanned Ground Vehicles *Volodymyr Dachkovskyi, Oleh Kalamurza*	223
Social Sciences	
Housing Supply for Military Personnel: Current State and Prospects *Vitalii Yavorskyi*	237
Benchmarking the Defence Resource Management System of Selected Countries for the Implementation of a Similar Process in Ukraine *Natalia Honcharuk*	255
Economic Integration of Ukraine in the Context of Geopolitical Destabilization (2022 – p.t.): Challenges, Prospects, Investment Potential and Development of the Defense Sector *Ganna Medynska*	265
Development of Foreign Countries' Economic Potential as a Catalyst for Strengthening their Military Power *Oleh Semenenko, Maryna Abramova, Polina Tolok, Vitalii Busel, Oleh Tarasov, Mariia Yarmolchyk*	280
Exploring the Influence of Economic and Environmental Knowledge on Fish Production in Rural-Bangladesh *Linda Bairagi, Tanbir Hossain, Sk. Mahrufur Rahman, Tanjila Sheikh*	292
Military Technological Innovations in the Context of Artificial Intelligence Implementation *Anatolii Balanda, Serhii Mokliak*	302
Military-Economic Consequences of Cognitive Influence on the Military and National Security System of Ukraine *Oleh Semenenko, Oleksandr Kin, Ivan Tkach, Yuzef Dobrovolskyi, Volodymyr Remez, Yurii Melnychuk*	308
Defining Indicators and Evaluation Parameters of the State's Military-Economic Potential *Serhii Krechko*	322
Architecture of the Strategic Defense Resource Management System: Subject-Object Decomposition and Functional Relationships *Volodymyr Koval*	332

ЗМІСТ

Національна безпека	
Військова дипломатія та врегулювання конфліктів: динаміка переговорів у Другій Карабахській війні *Хаял Іскандаров*	1
Моделювання функціонування енергетичної системи держави: практичний аспект *Юрій Клят*	13
Національні інтереси як центральна категорія теорії національної безпеки *Анатолій Лобанов, Андрій Ігнатьєв, Олександр Луцький*	21
Реалізація права на альтернативну (невійськову) службу в Швеції: еволюція законодавства та сучасні виклики *Ярослав Котилко*	30
Розвиток теоретичної та концептуальної бази для трансформації військових конфліктів *Zafar Nuri Najafov*	44
Вплив ключових загроз на оцінку національної безпеки Республіки Польща *Андрій Строєв*	52
Воєнна безпека	
Спосіб покращення прохідності та підвищення керованості військового автомобіля за рахунок використання колісних дисків автоматичної змінної ширини *Юрій Петрик, Леонід Петров, Денис Котов, Геннадій Шишкін, Віктор Скремінський, Олександр Ярошевський*	58
Форсайт-дослідження у сфері безпілотних авіаційних комплексів, засобів протиповітряної оборони, ракетного озброєння та технологій штучного інтелекту для оборонної стратегії України *Володимир Гурковський, Євген Романенко, Володимир Коваль, Сергій Митченко, Роман Войцеховський, Сергій Ільницький*	67
Сучасні виклики військової логістики: аналіз забезпечення Збройних сил України в умовах війни з рф *Надія Бурдейна, Олександр Федченко, Андрій Венцюк*	83
Концептуальні засади формування системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни *Віталій Половенко*	92
Часткова методика оцінювання морально-психологічного стану особового складу *Дмитро Савчук, Олександр Георгадзе*	100
Рекомендації щодо організації комплексного моніторингу воєнно-політичної обстановки в системі забезпечення воєнної безпеки держави *Олексій Соломицький, Іван Гаврилюк, Андрій Ігнатьєв, Олександр Водчиць, Артем Ремез, Тетяна Чернега*	108
Дослідження новітнього російського бронеавтомобіля підвищеної захищеності “Тайфун-К” *Леонід Давидовський, Сергій Бісик, Святослав Сєдов, Віктор Голуб, Андрій Барановський*	119

Цивільна безпека

Інформаційна здатність людини-оператора щодо забезпечення безпеки
Олег Богатов, Микола Павлунько, Олег Посмітюх, Наталія Антакова 142

Кореляція класу об'єкта підвищеної небезпеки, маси небезпечних речовин та його ризику
Юрій Ключка 149

Удосконалення процесу управління психосоціальними ризиками у сфері безпеки та гігієни праці з урахуванням комбінацій небезпечних факторів
Віталій Цопа, Сергій Чеберячко, Олег Дерюгін, Світлана Сокуренко, Яна Літвінова, Роман Згерський 163

Техніка і технології

Дослідження електронного підпису як елемента цифрової ідентичності
Іванна Хомич, Анастасія Швець, Соломія Сорока, Роман Кутень 187

Технології журналювання кіберінцидентів : сучасний стан і перспективи розвитку.
Святослав Василишин, Ігор Власюк, Віталій Сусукайло 201

Аналіз методів виявлення прихованих даних, що застосовуються у стегоаналізі
Костянтин Семібаламут, Володимир Молдован, Сергій Стефанцев 215

Аналіз розвитку наземних роботизованих комплексів
Володимир Дачковський, Олег Каламурза 223

Суспільні науки

Житлове забезпечення військовослужбовців: сучасний стан і перспективи
Віталій Яворський 237

Бенчмаркінг системи управління оборонними ресурсами окремих країн світу для імплементації аналогічного процесу в Україні
Наталія Гончарук 255

Економічна інтеграція України в умовах геополітичної дестабілізації (2022 р. – т.ч.): виклики, перспективи, інвестиційний потенціал та розвиток оборонного сектору
Ганна Мединська 265

Розвиток воєнно-економічного потенціалу іноземних країн як важіль підвищення їх воєнної могутності
Олег Семененко, Марина Абрамова, Поліна Толок, Віталій Бусель, Олег Тарасов, Марія Ярмольчик 280

Дослідження впливу економічних та екологічних знань на виробництво риби в сільській місцевості Бангладеш
Linda Bairagi, Tanbir Hossain, Sk. Mahrufur Rahman, Tanjila Sheikh 292

Військові технологічні інновації в контексті впровадження штучного інтелекту
Анатолій Баланда, Сергій Мокляк 302

Воєнно-економічні наслідки когнітивного впливу на систему воєнної та національної безпеки України
Олег Семененко, Олександр Кінь, Іван Ткач, Юзеф Добровольський, Володимир Ремез, Юрій Мельничук 308

Визначення індикаторів та вибір параметрів оцінювання воєнно-економічного потенціалу держави
Сергій Кречко 322

Архітектура системи стратегічного управління ресурсами оборони: суб'єктно-об'єктна декомпозиція та функціональні зв'язки
Володимир Коваль 332

Military Diplomacy and Conflict Resolution: Negotiation Dynamics in the Second Karabakh War

Військова дипломатія та врегулювання конфліктів: динаміка переговорів у Другій Карабахській війні

Khayal Iskandarov
PhD in National Security and Military Sciences, e-mail: xayal1333@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8975-6530
War College of the Armed Forces, Republic of Azerbaijan

Хаял Іскандаров
к. наук з національної безпеки та військових наук, e-mail: xayal1333@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8975-6530
Військовий коледж Збройних Сил, Азербайджан

Received: May 07, 2025 | Revised: June 09, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.1

Purpose: to examine how Azerbaijan's military-political strategy shaped the international diplomatic landscape and contributed to the formulation of the eventual ceasefire agreement during the Second Karabakh War

Method: Qualitative research methods, such as Comparative Analysis, Synthesis and Case Studies.

Theoretical implications: Amid ongoing academic debates on conflict resolution and their eventual outcomes, the role and significance of negotiations have come to the forefront. Negotiations play a pivotal role in military conflicts, serving as instruments for de-escalation, conflict resolution, and post-war settlements. This paper examines the role of negotiations in one of the contemporary conflicts—the 44-day Second Karabakh War (2020) between Armenia and Azerbaijan—drawing on various negotiation theories. The study explores the mechanisms, challenges, and outcomes of negotiation processes in this war, with a particular focus on third-party mediation, diplomatic maneuvering, and the strategic use of dialogue in military diplomacy. The paper highlights the effectiveness of Azerbaijan's military-political strategy and how it influenced the international diplomatic landscape, ultimately shaping the final ceasefire agreement. By analyzing the interaction between battlefield realities and diplomatic efforts, this paper offers a novel perspective on conflict resolution and military diplomacy in the context of contemporary interstate wars. The research highlights the effectiveness of mediation efforts and explores their broader implications for conflict resolution. The findings make a valuable contribution to the academic discourse on defense diplomacy, offering insights into how negotiations influence wartime dynamics and shape post-conflict security environments.

Practical implications: The findings of this paper offer valuable insights for policymakers, defense strategists and diplomatic practitioners engaged in conflict resolution and post-war reconstruction.

Value: Using the Second Karabakh War as a modern case study, this paper makes a meaningful contribution to scholarly and policy-level discussions on conflict resolution, military diplomacy and negotiation strategies.

Paper type: theoretical.

Key words: military diplomacy, Second Karabakh War, negotiation, war, peace, threat.

Мета дослідження: дослідити, як військово-політична стратегія Азербайджану вплинула на міжнародний дипломатичний ландшафт та сприяла формуванню кінцевої угоди про припинення вогню під час Другої Карабахської війни.

Метод дослідження: якісні методи дослідження, зокрема порівняльний аналіз, синтез та кейс-стаді.

Теоретична цінність дослідження: У рамках сучасних академічних дискусій щодо врегулювання конфліктів і їхньої кінцевої динаміки роль і значущість переговорів виходять на передній план. Переговори відіграють ключову роль у військових конфліктах, будучи інструментами для деескалації, врегулювання конфліктів та післявоєнних домовленостей. Ця робота досліджує роль переговорів у одному з сучасних конфліктів — 44-денній Другій Карабахській війні (2020) між Вірменією та Азербайджаном — спираючись на різні теорії переговорів. У дослідженні аналізуються механізми, виклики та результати процесів переговорів у цій війні, з особливим акцентом на посередництво третьої сторони, дипломатичну маневреність та стратегічне використання діалогу в військовій дипломатії. У праці підкреслюється ефективність військово-політичної стратегії Азербайджану та її вплив на міжнародний дипломатичний ландшафт, що згодом сприяло формуванню остаточної угоди про припинення вогню. Аналізуючи взаємозв'язок між реаліями бойової обстановки та дипломатичними зусиллями, ця праця пропонує новий погляд на врегулювання конфліктів і військову дипломатію у контексті сучасних міждержавних війн. Дослідження підкреслює ефективність посередницьких зусиль і розглядає їхні ширші наслідки для врегулювання конфліктів. Результати становлять цінний внесок у академічний дискурс із питань оборонної дипломатії, пропонуючи погляди на те, як переговори впливають на динаміку війни та формують післяконфліктне безпекове середовище.

Практична цінність дослідження: Результати цього дослідження надають цінні рекомендації для політичних діячів, стратегів оборони й дипломатичних фахівців, задіяних у врегулюванні конфліктів і післявоєнній реконструкції.

Цінність дослідження: Аналізуючи Другу Карабахську війну як сучасний кейс-стаді, ця робота робить вагомий внесок у наукові та політичні дискусії щодо врегулювання конфліктів, військової дипломатії та стратегій переговорів

Тип статті: теоретичний.

Ключові слова: військова дипломатія, Друга Карабахська війна, переговори, війна, мир, загроза.

Introduction

Throughout history, prominent thinkers paid considerable attention to the prospects of establishing peaceful international relations through the reform of diplomatic methods. However, for a long time, the field of diplomacy remained largely isolated from philosophical discussions. It was only during the Vienna Congress that existing diplomatic institutions and practices were reassessed and regulated, leading to the emergence of modern diplomacy in 1815 under the socio-political influence of the French Revolution and its consequences. During the classical period of European imperialism, the institution of modern diplomacy spread worldwide without significant alterations. However, the realities of today have drastically transformed the environment in which diplomatic dialogue occurs, necessitating a reassessment of diplomacy's role in contemporary international relations. These developments suggest that, while predicting future events remains challenging, it is essential to continuously reevaluate the methods and role of diplomacy in global governance (Iskandarov et al., 2024).

As warfare becomes increasingly hybrid in nature, with both conventional and irregular tactics blending on the battlefield, diplomatic negotiations also become more complex. The study of military diplomacy, negotiation tactics, and third-party mediation has long been a foundational pillar of international relations and conflict resolution scholarship. The role and significance of negotiations in international relations have been explored in numerous academic studies. Professor Rojot's work (1991) connects negotiation theory with its practical applications, bridging the gap between academic research and practical "how-to" guides. Kissinger (1994) highlights the historical linkage between diplomatic success and military strength, arguing that diplomacy can only be effective when backed by credible military power. In this regard, Kissinger's theory suggests that military and diplomatic strategies should not be seen as separate but as interconnected components of a nation's broader foreign policy. Cottey and Forster (2004) argue that military diplomacy can be viewed as a set of strategies used to influence the behavior of other states and non-state actors during conflicts. By employing military diplomacy, states can exert pressure during peace negotiations, as well as signal resolve to adversaries.

Third-party mediation has been studied extensively in conflict resolution literature. Zartman (2008) presents negotiation as a process in international conflict, including the roles of third parties and the strategies involved. Bercovitch & Jackson (2009) offers a comprehensive theoretical overview of conflict resolution processes, negotiation theories and third-party mediation in international relations. Ramsbotham et al. (2011) discuss contemporary conflict resolution techniques, focusing on mediation and negotiation strategies in international and military conflicts. By integrating insights from psychology, politics, economics and organizational behavior, these researchers have introduced modern approaches to negotiation. Fisher & Ury (2011) stress the role of neutral third parties in facilitating communication between conflicting parties and helping to identify common ground. Shnirelman (2021) states that the role of third-party mediators in the war became more pronounced after Azerbaijan's military successes, which created a power imbalance that made negotiations more favorable to Azerbaijan.

The literature review reveals a growing body of research on conflict resolution, however, the application of military diplomacy and the impact of battlefield dynamics on diplomatic negotiations remain underexplored, particularly in the context of modern interstate wars such as the Second Karabakh War. While much of the existing literature has addressed the conflict through either a purely military or diplomatic lens, this paper integrates both perspectives to assess how military dynamics directly impacted the course and outcome of negotiations.

This paper reviews existing research on military diplomacy, negotiation theories and conflict mediation, focusing on their applicability to the "Karabakh conflict". The thesis hypothesizes that the successful resolution of the Second Karabakh War was significantly shaped by the interplay

between military power and diplomatic efforts. The paper's novelty lies in its exploration of how military strength and diplomatic negotiations intersect in the context of the Second Karabakh War, with particular emphasis on the role of third-party mediation. The central research question is: How did military power and diplomatic negotiations influence the outcome of the Second Karabakh War and what role did third-party mediation play in shaping the final peace agreement?

Results

The art of war termination: negotiation dynamics and diplomatic strategies

Major wars are often followed by more significant outcomes and transformations. Generally, ending a war proves to be more challenging than initiating it. For instance, by mid-1944, it was clear that Germany's defeat was imminent, yet it did not surrender until May 1945. The Korean War lasted three years, despite the fact that its outcome had been decided in the twelfth month. Similarly, although the failure of coalition forces in Afghanistan became apparent as early as 2006, the International Security Assistance Force (ISAF) remained active until 2014 (Guner et al., 2022).

Marat Atnashev and Arvid Bell note that between 1946 and 2005, 21% of all interstate wars ended with a military victory for one side, 30% concluded with a ceasefire agreement, and 16% resulted in a peace treaty, while in the remaining cases, neither a decisive victory nor negotiations were possible (Atnashev & Bell, 2024). It is easy to start a war, but extremely difficult to end one, as its initiation and conclusion are rarely under the control of the same individual. Anyone, even a coward, can spark a conflict, but it can only be ended with the consent of the victors (Iskandarov et al., 2024). Before war erupts, heads of state have critical information about their army's capabilities, while their opponents' intelligence agencies lack such insight. Sun Tzu emphasized the importance of thorough calculations, particularly at operational and strategic levels. These "calculations" are better understood as "estimates". If estimates show that a plan is unfeasible or too risky, the decision-maker should refrain from action until all risks are addressed, as failure to do so could jeopardize the forces and the nation. As the conflict progresses, this secret information becomes exposed, while specialized teams continuously analyze the opposing side's activities and political shifts (Iskandarov et al., 2022). The outcome of negotiations in conflicts is inextricably linked to these factors.

Effective negotiations can predict a country's resolve and readiness to defend its interests, thereby introducing the diplomatic deterrence factor that complements military power. Multilateral negotiations can issue unified statements or resolutions that demonstrate collective commitment to military security, deterring potential adversaries. Kissinger defined diplomacy as the continuation of relations between states in the absence of war. However, he did not claim that diplomacy was entirely separate from military affairs. As a historian, Kissinger observed that throughout history, nations' political influence has always been directly proportional to their military strength. According to him, diplomacy and military strategy must, therefore, support each other. Yet, just as diplomacy relies on military power for its effectiveness, it can also employ military means to serve its objectives. For instance, Kissinger justified the US bombing of Hanoi, the capital of Vietnam, as a diplomatic signal to the Viet Cong leadership. Thus, the use of military force became a tool to strengthen the US negotiating position against North Vietnam (Berridge et al., 2001).

When analyzing negotiations, researchers often refer to the terms interaction and communication. These are closely related concepts, yet communication primarily concerns the exchange of information, whereas interaction mainly refers to the actions that parties take toward one another. The term interaction is widely used in the study of international relations and diplomacy to describe how actors engage with one another. However, this concept was initially developed and theorized in sociology and social psychology. Negotiations cannot take place without communication, and they may be seen as a subclass of social communication. However, interaction

goes beyond mere communication; it refers to interactive communication, where parties influence one another. Thus, international negotiations are, by nature, not merely about communication but rather an interactive communication process (Faizullaev, 2014).

Throughout history, numerous rounds of negotiations have taken place in military conflicts. However, only a few are regarded as truly successful due to their effectiveness in ending hostilities, establishing lasting peace, or achieving significant diplomatic breakthroughs. For instance, the Camp David Accords (1978), brokered by the US, led to the first peace treaty between Israel and Egypt, ending decades of hostility. The Dayton Agreement (1995) brought an end to the Bosnian War, establishing Bosnia and Herzegovina as a sovereign state while ensuring power-sharing among its ethnic groups. Similarly, the Good Friday Agreement (1998), negotiated between the UK, Ireland and Northern Irish political parties, successfully ended the sectarian conflict in Northern Ireland, known as The Troubles. As modern conflicts become more hybrid, blending information warfare, cyber tactics, and economic pressure, military diplomacy must evolve to address these complex and multifaceted challenges (Hasanov et al., 2019). The effective termination of a conflict requires the following key conditions (Foster & Brewer, 1976; Iskandarov et al., 2022):

- Strong political control to ensure coherent decision-making and strategic direction.
- Clearly defined and limited political objectives to provide a feasible framework for resolution.
- Force postures designed to constrain adversary activities, preventing escalation and prolongation of hostilities.
- War-fighting concepts and strategies that incentivize early termination, minimizing prolonged engagement.
- Technological superiority, enhancing operational effectiveness and deterrence capabilities.

The success or failure of any negotiation can be assessed based on the extent to which these conditions are fulfilled.

Various negotiation theories, including Distributive (Zero-Sum), Integrative (Win-Win), Ripeness, Game Theory and Strategic Bargaining, Principled Negotiation (Harvard Method), Mediation and Third-Party Involvement, Use of force as a coercion, offer valuable insights into how warring parties engage in dialogue, reach settlements, or fail to resolve disputes. The Second Karabakh War exemplified the application of these theories in practice. In the following paragraph, we will explore these negotiation frameworks within the context of the Second Karabakh War, analyzing how they shaped the conflict and its resolution.

Negotiations and mediation in the Second Karabakh War: challenges and outcomes

Negotiations during the Second Karabakh War played a crucial role in diplomatic efforts to de-escalate the conflict and seek a resolution. Despite the intensity of military engagements, third-party mediation—primarily led by the Minsk Group co-chairs (France, Russia, and the US) — remained a focal point. However, these efforts largely failed to yield substantive outcomes during the war. While emphasizing the professionalism of the Azerbaijani Army, President Ilham Aliyev also took significant strategic measures to neutralize both regional and global actors. In this context, the positions of regional powers during the 44-day war between Armenia and Azerbaijan were crucial. The neutrality of several countries, which had supplied Armenia with substantial weaponry, in their political statements, represented a diplomatic victory for Azerbaijan. Historical examples demonstrate that international powers may adopt varying approaches to conflicts of similar nature, as seen in Kosovo. Additionally, the fact that Armenia refrained from recognizing the so-called “independence” of “Nagorno-Karabakh” was a direct result of Azerbaijan’s successful policies. This stands in contrast to the failure of Saakashvili, who, despite receiving direct support from a global power like the US, was defeated in a war against another superpower. The stance taken by Russian

leadership at the outset of the Second Karabakh War further highlighted the success of President Aliyev's diplomatic efforts. By neutralizing the forces Armenia hoped would provide direct support, President Aliyev effectively shortened the duration of the war while achieving the objectives set at its commencement. This underscores the effectiveness of Azerbaijan's military-political strategy during the conflict (Iskandarov & Gawliczek, 2021b).

As previously mentioned, a combination of several negotiation theories was applied during the Second Karabakh War, as the success of negotiations in conflicts depends on various factors. Jackson (2000), in analyzing international disputes and negotiation efforts from 1945 to 1995, categorizes the factors influencing negotiation outcomes into three groups: (1) the nature of the dispute, (2) the nature of the parties and their ongoing relationship and (3) conflict management characteristics, or process factors. From the first two categories, factors such as dispute intensity, complexity, underlying issues, the relative power of the parties, their alignment, and previous relations all affect the negotiation outcomes. In the third category, key process factors like timing, location, the initiator of negotiations, and the rank of the negotiators play a significant role in shaping the negotiation's success. To generalize these factors, we can primarily emphasize timing, power dynamics, the willingness of parties to compromise, the rank of the negotiators, and external mediation efforts, as seen in the case of the Second Karabakh War. These elements played a crucial role in shaping the negotiation process and determining the outcome of the war. No single theory can explain all wars, but a blend of these approaches provides a comprehensive understanding of war negotiations. Among the most prominent theories observed during the Second Karabakh War were Game theory (Maschler et al., 2013; Hayes, 2024), Use of force as a coercion and power-based negotiation (George, 1994) and finally Mediation and third-party involvement. In conclusion, by understanding the factors that influence negotiation outcomes and the relevant theories, it becomes easier to justify the role and significance of negotiations in the Second Karabakh War.

Game theory was primarily applied in the period leading up to the war, ultimately resulting in the failure of the status quo. Prior to the conflict, Armenia's strategy was to maintain the status quo and deter Azerbaijan through military presence and political backing from external actors, particularly Russia. In contrast, Azerbaijan pursued diplomatic alternatives while simultaneously signaling its readiness for military action. However, Armenia underestimated Azerbaijan's military capabilities and political resolve and remained unwilling to compromise on territorial issues, rendering negotiations ineffective. As a result, Azerbaijan resorted to the use of force, launching a counteroffensive operation in response to Armenian provocations. This response was justified by a series of Armenian sabotage attempts between 1994 and 2020, with the most significant ones occurring in April 2016 and July 2020. In April 2016, during Four-Day War, Azerbaijan launched a counteroffensive, but the operation was short-lived. The July 2020 clashes, however, marked a turning point, setting the stage for the full-scale war in September 2020. Azerbaijan gained experience in breaching Armenia's so-called "impregnable" fortifications in 2016. Armenia mistakenly perceived Azerbaijan's decision to halt operations as a sign of their own strong defense, which further led them to dismiss concerns about Azerbaijan's potential military operations. The period from 2016 to 2020 was characterized by diplomatic stagnation, aside from intermittent diplomatic efforts, occasional military escalations and the failure of international mediation to yield tangible results. Notably, no significant negotiations took place between the parties during this time. Finally, Azerbaijan's counteroffensive in September, 2020 fundamentally reshaped the negotiating table, rendering previous frameworks, including the OSCE Minsk Group's mediation, obsolete.

At the outset of the Second Karabakh War, Azerbaijan's strategy exemplified use of force as a coercion and power-based negotiation. The decisive use of force was instrumental in achieving strategic objectives, compelling Armenia to engage in negotiations. President Aliyev's famous declaration, *"No one can stop us",* encapsulated the essence of this approach, reinforcing the notion that military leverage can shape diplomatic outcomes. The phrase aligns with Thomas Schelling's

deterrence theory (Schelling, 1960), which emphasizes how showcasing determination and military capability can shape an adversary's decision-making. For nearly four years after the April 2016 clashes, Armenia maintained a position of confidence, reinforced by Pashinyan's hardline stance, including his declaration that "Karabakh is Armenia", which effectively undermined the negotiation process. However, this strategy adopted by Azerbaijan ultimately led to the initiation of further negotiations.

Several rounds of negotiations took place during the Second Karabakh War, primarily mediated by international actors. The first round of negotiations occurred on October 10, 2020, resulting in a ceasefire agreement after ten hours of talks in Moscow, brokered by Russian Foreign Minister Sergei Lavrov between the Armenian and Azerbaijani Ministers of Foreign Affairs. With regard to the rank of negotiators, the Minister of Foreign Affairs, as a high-ranking figure, possesses greater authority to make binding commitments, which is a crucial factor in determining the success of negotiations, particularly in high-stakes diplomatic or military contexts. Regardless of the extent to which lower-ranking negotiators are delegated authority by their superiors, this is the reality that, they may not achieve the same level of success as high-ranking officials. There have been instances where Ministers of Foreign Affairs from opposing parties successfully brokered conflict resolution agreements. For example, the Joint Declaration of Peace and Friendship, signed by Ethiopian Foreign Minister Workneh Gebeyehu and Eritrean Foreign Minister Osman Saleh in 2018, brought an end to the two-decade-long conflict between their countries (Lyons, 2019).

This agreement between Armenia and Azerbaijan mediated by Russia aimed to establish a humanitarian ceasefire. Notably, this negotiation took place at a critical juncture when the Armenian Army had lost control of previously occupied territories in the north and south and was in urgent need of time and resources. By that time, the Azerbaijani Army had already liberated the city of Jabrayil and secured control over the Hadrut settlement (Figure 1) (Iskandarov & Gawliczek, 2021a).



Figure 1 – Approximate situation in the front on October 10

The ceasefire provided Armenia with an opportunity to regroup, mobilize resources, and attempt to regain lost positions. The ceasefire swiftly collapsed, culminating in an Armenian bombardment of Ganja city the following day, resulting in 10 civilian deaths and over 40 injuries. A second bombardment of Ganja occurred on October 17, causing 16 civilian fatalities and 55 injuries (AzerNews, 2022). On the same day Armenian forces launched counterattack in the direction of Khankendi–Fuzuli, which was swiftly repelled by the Azerbaijani Army. The aim was to retake the

lost territories around Fuzuli, force Azerbaijani soldiers along the Iranian border to surrender, and gain leverage in future negotiations.

The subsequent round of negotiations, mediated by the US on October 25, 2020, aimed to establish another ceasefire. Regarding the rank of negotiators, it remained the same as in the previous round, with top diplomats – the Ministers of Foreign Affairs from both parties – participating in talks brokered by the US Secretary of State. The frontline situation largely corresponded to the depiction in Figure 2 (Iskandarov & Gawliczek, 2021a).



Figure 2 – Approximate situation in the front on October 25

However, despite these diplomatic efforts, hostilities persisted. The ceasefire, mediated by the US, had barely taken effect at 8:00 AM local time on the same day when Azerbaijan's Ministry of Defense reported that Armenian forces had shelled the territory of Aghdam, Terter and Aghjabadi regions (mod.gov.az, 2020). The battles continued at the same intensity.

The most decisive round of negotiations, brokered by Russia on November 10, 2020, resulted in the Trilateral Agreement, which formally ended the war and exemplifies the theory of mediation and third-party involvement in the Second Karabakh War. It was signed by the President of Azerbaijan Ilham Aliyev, the Prime Minister of Armenia Nikol Pashinyan and the President of Russia Vladimir Putin. This agreement mandated the withdrawal of Armenian forces from occupied Azerbaijani territories and the deployment of Russian peacekeepers. Figure 3 illustrates the situation on the ground prior to the signing of the agreement (Iskandarov & Gawliczek, 2021a). While previous negotiations failed to secure a lasting resolution, the final trilateral agreement effectively terminated the conflict, underscoring the decisive role of power dynamics and regional diplomacy. The most remarkable aspect of these negotiations was that the rank of negotiators was at the level of heads of government. Consequently, as illustrated in Figure 3, the interplay of power dynamics, the high-level rank of the negotiators, and external mediation efforts by the most influential regional actor compelled Armenia to compromise, ultimately marking the end of the war.

Overall, the negotiations held during the Second Karabakh War once again demonstrated that diplomatic success is closely tied to military power and strategic superiority. Although international mediators played an important role in the conflict resolution process, the decisive factor in shaping the outcome was Azerbaijan's military and political determination.



Figure 3 – Approximate situation in the front on November 8

From the aforementioned points, it can be concluded that successful negotiations – whether in military diplomacy or other contexts – depend on a range of factors that shape the dynamics and outcomes of discussions. Effective negotiations require a clear understanding of each party's objectives, acceptable compromises, and non-negotiable issues. Communication must be open, transparent, and grounded in mutual respect.

During the first negotiations on October 10, 2020, Azerbaijan's primary objective was the restoration of its territorial integrity through the full reclamation of all occupied territories. A non-negotiable issue for Azerbaijan was the categorical rejection of any special status for Karabakh, insisting on full sovereignty over its internationally recognized lands. In contrast, Armenia's objective was to maintain control over the occupied territories. Its non-negotiable issue was the preservation of its hold over the so-called "Nagorno-Karabakh", despite international law recognizing the region as part of Azerbaijan. For clarification, the occupied territories previously included the so-called Nagorno-Karabakh Autonomous Region and seven surrounding districts. The term "so-called" is used because, following Azerbaijan's restoration of its territorial integrity, the administrative entity of Nagorno-Karabakh no longer exists. Instead, the region has been integrated into Azerbaijan's official administrative framework as the Karabakh Economic Region. Mutual compromises were challenging to achieve due to the fundamental differences in objectives between Azerbaijan and Armenia. However, if both sides had been willing to engage in realistic concessions, potential areas of compromise could have included: a phased withdrawal of Armenian forces, security guarantees for ethnic Armenians in Karabakh provided by Azerbaijan, and the acceptance of an internationally monitored peacekeeping force to oversee the transition and maintain stability.

The October 25, 2020, negotiations took place amid Azerbaijan's significant territorial gains, fundamentally shifting the power dynamics between the two sides. Applying the core principles of successful negotiations — clear objectives, acceptable compromises, and non-negotiable issues — reveals the evolving nature of Armenia's position as the conflict progressed. Azerbaijan's objectives and non-negotiable issues remained unchanged from earlier negotiations. It remained committed to the full restoration of its territorial integrity and categorically rejected any special status for Karabakh. In contrast, Armenia's objectives had been diminished due to mounting battlefield losses. By this stage, its primary goal was to secure a ceasefire to halt Azerbaijan's military advances and retain control over at least parts of Karabakh. Similarly, its non-negotiable issue had softened, shifting from maintaining control over all occupied territories to merely preserving influence over Khankendi and key areas in Karabakh. Potential areas of compromise remained largely the same:

– Azerbaijan accepting a humanitarian ceasefire to facilitate the evacuation of civilians and the exchange of prisoners.

– Armenia agreeing to a phased withdrawal from occupied territories in exchange for security guarantees for ethnic Armenians.

– The introduction of international monitoring mechanisms to oversee ceasefire implementation.

However, trust was minimal, as previous ceasefire agreements had collapsed within hours of being declared. These negotiations underscored a crucial principle of military diplomacy: negotiations are shaped by battlefield realities. With Azerbaijan holding a strong military position, it had the leverage to dictate terms, while Armenia's weakened strategic position severely limited its options.

By the time of the November 10 negotiations, Azerbaijan's objectives were firmly rooted in the restoration of its territorial integrity. Having gained a decisive military advantage, the Azerbaijani leadership had one clear goal: the full reclamation of all territories occupied by Armenia, with an unequivocal rejection of any special status for Karabakh. This objective was non-negotiable, as Azerbaijan not only sought the return of its lands but also the reinforcement of its sovereignty over the entire region. The urgency of this goal was further underscored by Azerbaijan's significant territorial gains and its strong military position, which would have allowed for further advances had negotiations failed. In contrast, by November 2020, Armenia's position had shifted dramatically. With mounting military setbacks and substantial territorial losses, Armenia's primary objective had transitioned from securing full control over so-called "Nagorno-Karabakh" to negotiating a ceasefire that would preserve as much influence as possible over the Khankendi area and its surrounding regions. This marked a significant retreat from Armenia's previous stance but reflected the realities of the battlefield. Armenia's non-negotiable issue had also evolved, now centering on the protection of ethnic Armenians in the remaining territories of Karabakh. Unable to maintain full control, Armenia prioritized securing guarantees for the safety and rights of ethnic Armenians residing in the region, who ultimately chose to leave voluntarily following the restoration of Azerbaijan's full sovereignty. A day-by-day analysis of the entire 44-day War demonstrates that the security of ethnic Armenians was never compromised by Azerbaijan. Rather, the portrayal of such a threat was exaggerated by Armenia as a strategic tool to draw the attention of the international community.

Conclusion

The Second Karabakh War and the accompanying negotiation efforts exemplify the complex interplay between military power and diplomatic negotiation in resolving conflicts. As seen throughout the negotiations, particularly on October 10 and October 25, the success of diplomatic initiatives was heavily influenced by the evolving military realities on the ground. Azerbaijan's strategic superiority, coupled with its strong military position, allowed it to pursue its objectives with greater leverage, while Armenia's weakened standing limited its negotiating options. The negotiation process highlighted that effective diplomacy in the context of military conflict relies on clear understanding of objectives, acceptable compromises, and non-negotiable issues. For both Azerbaijan and Armenia, the fundamental differences in their respective goals created significant challenges for compromise. However, potential areas of negotiation — such as phased withdrawals, security guarantees, and international monitoring mechanisms — represented potential avenues for de-escalation, even if these were difficult to realize given the lack of trust and repeated violations of previous ceasefire agreements. Furthermore, the failure of early ceasefire attempts in October 2020 underscored the difficulty of achieving lasting ceasefire without a shift in the military balance. It was only with Russian mediation in November 2020, when the situation had decisively tilted in Azerbaijan's favor, that a comprehensive and enforceable ceasefire was reached. The Trilateral Agreement marked a turning point, ultimately ending the conflict and reaffirming the centrality of

military power in determining the outcome of negotiations. Ultimately, the Second Karabakh War serves as a contemporary example of how military success can translate into diplomatic achievements. While third-party mediators played a role in shaping discussions, the decisive factor was Azerbaijan's ability to establish favorable conditions through military and political means. This conflict highlights that in the realm of military diplomacy, negotiations are most effective when they reflect the realities of power and leverage, rather than abstract diplomatic ideals.

Funding

This study received no specific financial support.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

Atnashev, M. & Bell, A. (2024). Will a ceasefire remain elusive? Assessing negotiation readiness in the Russia-Ukraine war, *Russia Matters*, 25 September. Available at: https://www.russiamatters.org/analysis/will-ceasefire-remain-elusive-assessing-negotiation-readiness-russia-ukraine-war (Accessed: 25 March 2025).

AzerNews. (2022). *Azerbaijan's Ganja got bombed 5 times by Armenia... why world community remains silent?* Available at: https://www.azernews.az (Accessed: 10 March 2025).

Bercovitch, J. & Jackson, R. (2009). *Conflict resolution in the twenty-first century: principles, methods, and approaches*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Berridge, G.R., Keens-Soper, M. & Otte, T.G. (2001). *Diplomatic theory from Machiavelli to Kissinger*. London: Palgrave Macmillan.

Cottey, A., & Forster, A. (2004). Reshaping Defence Diplomacy: New Roles for Military Cooperation and Assistance. Oxford University Press.

Faizullaev, A. (2014). Diplomatic interactions and negotiations, Negotiation Journal, Volume 30, Issue 3, pp. 275-299. https://doi.org/10.1111/nejo.12061.

Fisher, R. & Ury, W. (2011). *Getting to Yes: Negotiating Agreement Without Giving In*. 3rd ed. New York: Penguin Books.

Foster, J.L. & Brewer, G.D. (1976). *And the clocks were striking thirteen: The termination of war*. The Rand Corporation and Yale University.

George, A.L. (1994). *The limits of coercive diplomacy*. 2nd ed. Boulder, CO: Westview Press.

Guner, E., Iskandarov, K. & Gawliczek, P. (2022). Theories of war in practice: causes and termination (in the example of the Second Karabakh War). *Wiedza Obronna*, *281*(4), pp. 53-70. https://doi.org/10.34752/2022-c281.

Hasanov, A.H., Iskandarov, K.I., & Sadiyev, S.S. (2019). The evolution of NATO's cyber security policy and future prospects. *Journal of Defense Resources Management*, *10*(1), pp. 94-106. Available at: https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=770728 (Accessed: 31 March, 2025).

Hayes, A. (2024). *Game theory: a comprehensive guide*. Available at: https://www.investopedia.com/terms/g/gametheory.asp?utm_source=chatgpt.com (Accessed: 2 April 2025).

Iskandarov, K. & Gawliczek, P. (2021a). Characteristic features of the second Karabakh war. *Social Development and Security*, *11*(3), pp. 30-40. https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.3.

Iskandarov, K., Gawliczek, P., & Dadashzade, V. (2024). The Theories of war in practice: possible outcomes and means for the termination of war. Case study: Russian war against Ukraine. *Social Development and Security*, *14*(4), pp. 1-21. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.4.1.

Iskandarov, K., Gawliczek, P., & Gojayev, E. (2024). The Implementation mechanism of military diplomacy (the republic of Azerbaijan as a case study). *Social Development and Security*, *14*(2), 1-15. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.2.1

Iskandarov, K., Gawliczek, P. & Tomasik, J. (2022). Termination of war: factors affecting the outcome (in the example of the Second Karabakh War). *Civitas et Lex*, *35*(3), pp. 7-17. Available at: https://czasopisma.uwm.edu.pl/index.php/cel/article/view/7736/6136 (Accessed: 1 April, 2025).

Iskandarov, K., & Gawliczek, P. (2021b). The second Karabakh war as a war of new generation. *Social Development and Security*, *11*(2), 91-99. https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.9

Jackson, R. (2000). Successful Negotiation in International Violent Conflict. *Journal of Peace Research*, *37*(3), pp. 323–343. Available at: http://www.jstor.org/stable/425348.

Kissinger, H. (1994). *Diplomacy*. New York: Simon & Schuster.

Lyons, S.W. (2019). *Joint Declaration of Peace and Friendship between Eritrea and Ethiopia*. Cambridge University Press. Available at: https://www.cambridge.org/core/journals/international-legal-materials/article/abs/joint-declaration-of-peace-and-friendship-between-eritrea-and-ethiopia/76C651A25602F6DF3E2D62B01BC5984E (Accessed: 24 April 2025).

Maschler, M., Solan, E. & Zamir, S. (2013). Bargaining games. In: *Game Theory*. Cambridge University Press. pp. 622-658.

Ministry of Defence of the Republic of Azerbaijan. (2020). *The enemy is shelling our human settlements*. 25 October. Available at: https://mod.gov.az/en/news/the-enemy-is-shelling-our-human-settlements-33301.html (Accessed: 26 March, 2025).

Ramsbotham, O., Woodhouse, T. & Miall, H. (2011). *Contemporary conflict resolution*. 3rd ed. Cambridge: Polity Press.

Rojot, J. (1991). *Negotiation: From theory to practice.* London: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-11445-0.

Schelling, T.C. (1960). *The Strategy of Conflict.* Harvard University Press.

Shnirelman, V. (2021). A traumatic memory: How to study and to interpret it. *Sibirskie istoricheskie issledovaniya*, (2), pp. 13–23.

Zartman, I.W. (2008). *Negotiation and Conflict Management: Essays on Theory and Practice*. Routledge.

Список використаних джерел

Atnashev, M. & Bell, A. (2024). Will a ceasefire remain elusive? Assessing negotiation readiness in the Russia-Ukraine war, *Russia Matters*, 25 September. Available at: https://www.russiamatters.org/analysis/will-ceasefire-remain-elusive-assessing-negotiation-readiness-russia-ukraine-war (Accessed: 25 March 2025).

AzerNews. (2022). *Azerbaijan's Ganja got bombed 5 times by Armenia... why world community remains silent?* Available at: https://www.azernews.az (Accessed: 10 March 2025).

Bercovitch, J. & Jackson, R. (2009). *Conflict resolution in the twenty-first century: principles, methods, and approaches*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Berridge, G.R., Keens-Soper, M. & Otte, T.G. (2001). *Diplomatic theory from Machiavelli to Kissinger*. London: Palgrave Macmillan.

Cottey, A., & Forster, A. (2004). Reshaping Defence Diplomacy: New Roles for Military Cooperation and Assistance. Oxford University Press.

Faizullaev, A. (2014). Diplomatic interactions and negotiations, Negotiation Journal, Volume 30, Issue 3, pp. 275-299. https://doi.org/10.1111/nejo.12061.

Fisher, R. & Ury, W. (2011). *Getting to Yes: Negotiating Agreement Without Giving In*. 3rd ed. New York: Penguin Books.

Foster, J.L. & Brewer, G.D. (1976). *And the clocks were striking thirteen: The termination of war*. The Rand Corporation and Yale University.

George, A.L. (1994). *The limits of coercive diplomacy*. 2nd ed. Boulder, CO: Westview Press.

Guner, E., Iskandarov, K. & Gawliczek, P. (2022). Theories of war in practice: causes and termination (in the example of the Second Karabakh War). *Wiedza Obronna*, *281*(4), pp. 53-70. https://doi.org/10.34752/2022-c281.

Hasanov, A.H., Iskandarov, K.I., & Sadiyev, S.S. (2019). The evolution of NATO's cyber security policy and future prospects. *Journal of Defense Resources Management*, *10*(1), pp. 94-106. Available at: https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=770728 (Accessed: 31 March, 2025).

Hayes, A. (2024). *Game theory: a comprehensive guide*. Available at: https://www.investopedia.com/terms/g/gametheory.asp?utm_source=chatgpt.com (Accessed: 2 April 2025).

Iskandarov, K. & Gawliczek, P. (2021a). Characteristic features of the second Karabakh war. *Social Development and Security*, *11*(3), pp. 30-40. https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.3.

Iskandarov, K., Gawliczek, P., & Dadashzade, V. (2024). The Theories of war in practice: possible outcomes and means for the termination of war. Case study: Russian war against Ukraine. *Social Development and Security*, *14*(4), pp. 1-21. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.4.1.

Iskandarov, K., Gawliczek, P., & Gojayev, E. (2024). The Implementation mechanism of military diplomacy (the republic of Azerbaijan as a case study). *Social Development and Security*, *14*(2), 1-15. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.2.1

Iskandarov, K., Gawliczek, P. & Tomasik, J. (2022). Termination of war: factors affecting the outcome (in the example of the Second Karabakh War). *Civitas et Lex*, *35*(3), pp. 7-17. Available at: https://czasopisma.uwm.edu.pl/index.php/cel/article/view/7736/6136 (Accessed: 1 April, 2025).

Iskandarov, K., & Gawliczek, P. (2021b). The second Karabakh war as a war of new generation. *Social Development and Security*, *11*(2), 91-99. https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.9

Jackson, R. (2000). Successful Negotiation in International Violent Conflict. *Journal of Peace Research*, *37*(3), pp. 323–343. Available at: http://www.jstor.org/stable/425348.

Kissinger, H. (1994). *Diplomacy*. New York: Simon & Schuster.

Lyons, S.W. (2019). *Joint Declaration of Peace and Friendship between Eritrea and Ethiopia*. Cambridge University Press. Available at: https://www.cambridge.org/core/journals/international-legal-materials/article/abs/joint-declaration-of-peace-and-friendship-between-eritrea-and-ethiopia/76C651A25602F6DF3E2D62B01BC5984E (Accessed: 24 April 2025).

Maschler, M., Solan, E. & Zamir, S. (2013). Bargaining games. In: *Game Theory*. Cambridge University Press. pp. 622-658.

Ministry of Defence of the Republic of Azerbaijan. (2020). *The enemy is shelling our human settlements*. 25 October. Available at: https://mod.gov.az/en/news/the-enemy-is-shelling-our-human-settlements-33301.html (Accessed: 26 March, 2025).

Ramsbotham, O., Woodhouse, T. & Miall, H. (2011). *Contemporary conflict resolution*. 3rd ed. Cambridge: Polity Press.

Rojot, J. (1991). *Negotiation: From theory to practice.* London: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-11445-0.

Schelling, T.C. (1960). *The Strategy of Conflict.* Harvard University Press.

Shnirelman, V. (2021). A traumatic memory: How to study and to interpret it. *Sibirskie istoricheskie issledovaniya*, (2), pp. 13–23.

Zartman, I.W. (2008). *Negotiation and Conflict Management: Essays on Theory and Practice*. Routledge.

Моделювання функціонування енергетичної системи держави: практичний аспект

Modeling the functioning of the state energy system: a practical aspect

Юрій Клят
к. т. н., доцент, начальник інституту, e-mail: klyatt@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8267-3748

Yurii Kliat
Ph.D., Associate Professor, Head of the Institute, e-mail: klyatt@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8267-3748

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

Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 3, 2025 | Revised: June 24, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.2

Мета роботи: визначення практичного аспекту моделювання функціонування енергетичної системи держави на основі модифікованого когнітивного підходу.

Метод дослідження: використано модифікований когнітивний підхід до моделювання.

Практична цінність дослідження: запропонований підхід до моделювання енергетичної системи дозволяє: здійснювати оцінку впливу різних факторів на енергетичну безпеку; підтримувати ухвалення управлінських рішень у сфері енергетики; адаптувати модель до реальних умов, включаючи зовнішні загрози; створити гнучку систему аналізу та планування, придатну для стратегічного управління енергетичною безпекою держави.

Тип статті: практична.

Purpose: determination of the practical aspect of modeling the functioning of the state energy system on the basis of a modified cognitive approach.

Method: a modified cognitive approach to modeling is used.

Practical implications: The proposed approach to modeling the energy system allows: to assess the impact of various factors on energy security; to support management decision-making in the energy sector; to adapt the model to real conditions, including external threats; to create a flexible system of analysis and planning suitable for strategic management of the state's energy security.

Paper type: practical.

Ключові слова: енергетична безпека, когнітивне моделювання, система диференціальних рівнянь, експертне оцінювання, метод групового урахування аргументів.

Key words: energy security, cognitive modeling, system of differential equations, expert evaluation, group method of data handling.

Вступ

Енергетична безпека є однією з основ національної безпеки кожної держави, адже безперебійне забезпечення енергоресурсами критично важливе для стабільного функціонування економіки, соціальної інфраструктури та обороноздатності. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах зовнішньої агресії, дестабілізації ринків енергоресурсів і глобальних геополітичних змін. З 2014 року Україна перебуває у стані війни, внаслідок чого частина енергетичних потужностей була втрачена або пошкоджена, а енергетична інфраструктура зазнала численних атак.

У сучасних умовах, коли надійність енергосистеми визначає не лише економічну ефективність, а й стійкість оборонного потенціалу держави, зростає потреба у застосуванні сучасних наукових підходів до моделювання енергетичних процесів. Одним із таких інструментів є когнітивне моделювання, яке дозволяє враховувати як кількісні, так і якісні характеристики енергетичних процесів, взаємозв'язки між елементами системи та їх поведінкову динаміку.

Теоретичні основи дослідження

Проблематика енергетичної безпеки посідає важливе місце в сучасній науковій думці, особливо в контексті гібридних загроз, що постали перед Україною. Значна увага приділяється дослідженню моделей функціонування енергетичних систем, способів аналізу їх стійкості, використанню когнітивного підходу в моделюванні складних систем.

У "Стратегії енергетичної безпеки України на період до 2025 року" акцентовано на

необхідності інтеграції до європейських енергетичних ринків і підвищення стійкості енергосистеми до зовнішніх впливів [1]. Мормуль Н.Є. розглядає енергетичну безпеку як складову національної безпеки, акцентуючи на її багатофакторності [2].

Шевченко А.Ю. [3] та Сидоренко О.В. [4] акцентують на важливості інформаційно-аналітичного забезпечення управління енергетичною сферою, пропонуючи підходи до оцінки ризиків та рівнів загроз. Зелінська С.В. [5] аналізує європейські підходи до енергобезпеки в умовах глобальних криз.

Засадничі положення когнітивного моделювання в дослідженні складних соціотехнічних систем висвітлено у працях Коваленка Л.В. [6] та Потапенка В.Г. [7]. Ці автори демонструють, як когнітивні карти дозволяють структурувати інформацію про об’єкти, зв’язки та впливи, що особливо важливо в умовах обмеженості даних.

Методи побудови систем диференціальних рівнянь у прикладному моделюванні висвітлено в роботі Назаренка І. В. [8], де йдеться про економічну динаміку з урахуванням зовнішніх впливів. Васильєв О. Л. [9] підкреслює воєнно-енергетичні виклики в умовах гібридної війни, наголошуючи на необхідності адаптивного управління.

На міжнародному рівні значний внесок у розробку концепцій енергетичної безпеки зробили Cherp A. та Jewell J. [10], які розширили традиційні “чотири A” (availability, accessibility, affordability, acceptability) до динамічної моделі. Sovacool B.K. [11] пропонує індекси оцінки енергобезпеки на основі 22 країн, що дає змогу адаптувати методології для локальних умов. Dudin M.N. з колегами [12] акцентують на практичному інструментарії для виявлення системних загроз і підвищення стійкості енергетики.

Таким чином, актуальність когнітивного моделювання та системного аналізу енергетичної безпеки знаходить підтвердження в численних наукових публікаціях, які обґрунтовують необхідність поєднання аналітичного моделювання, експертного оцінювання та прогнозування в умовах нестабільного середовища.

Постановка проблеми

Мета статті полягає у викладенні практичного аспекту моделювання функціонування енергетичної системи держави на основі модифікованого когнітивного підходу.

Результати

Основні положення методу моделювання функціонування енергетичної системи держави на основі модифікованого когнітивного підходу викладено у [13], а система показників, яку пропонується використовувати під час моделювання у [14].

Запропонований метод моделювання передбачає низку етапів:

1. Формалізований опис досліджуваної системи у вигляді метамоделі:

$$M = \{M_O\,(Y, U, P),\ M_E(X),\ M_{OE},\ M_d(Q),\ M_{MO},\ M_{ME},\ M_U,\ A,\ M_н\ \},$$

де $M_O\,(Y, U, P)$ – ідентифікуюча модель системи (модель об’єкта);
Y – ендогенні фактори;
U – вектор керованих змінних;
P – вектор ресурсів;
M_E – модель навколишнього середовища;
X – екзогенні фактори;
$M_{OE} = \{M_{SX}, M_{SY}\}$ – модель взаємодії об’єкта й середовища;
M_{SX}, M_{SY} – моделі зв’язку системи із середовищем на вході й виході;
$M_d(Q)$ – модель поведінки системи;
Q – впливи на систему;

M_{MO}, M_{ME} – моделі оцінювання стану системи й навколишнього середовища;
M_U – модель керуючої системи;
A – правило вибору процесів змінення об'єкта.

2. Когнітивна структуризація, яка полягає у визначення об'єктів (які характеризуються як кількісно, так і якісно) системи, що досліджується, та встановлення зв'язків між ними. Це здійснюється за допомогою експертів, шляхом збирання й оброблення статистичної та іншої інформації, ці дії базуються на теоретичних знаннях у відповідній предметній галузі.

3. Побудова ієрархічних функціональних когнітивних карт з урахуванням трьох видів впливів (влив фактору на фактор, автовплив та опосередкований вплив), а також визначенням часу реалізації стратегій.

4. Визначення характеру впливів з використанням статистичних залежностей (експертного опитування) та математичного опису на основі методу групового урахування аргументів (МГУА) на основі визначених сукупностей базових наборів для всіх елементів та всієї системи в цілому. Для цього кожен з W експертів формує сукупність матриць, які містять:

числові значення визначених показників;

числові значення станів елементів, які досягаються за таких значень показників:

$$(|X, Y, Z| \to V)^w,$$
$$\begin{pmatrix} |g_{11}, g_{12}, \dots, g_{1N}| \to X \\ |g_{11}, g_{12}, \dots, g_{1N}| \to X \\ |g_{11}, g_{12}, \dots, g_{1N}| \to X \end{pmatrix}^w,$$

де w – позначення експерта (його порядковий номер), $w = \overline{1, W}$;
W – загальна кількість експертів.

5. Побудова систем диференціальних рівнянь за умови, що як імовірності станів буде розглядатися безпосередньо стан вершини (елемента) системи, а під інтенсивністю переходу – матиметься на увазі ступінь впливу вершин однієї на іншу (саму на себе).

6. Перевірка отриманої системи на стійкість.

Так для практичних розрахунків після первинної формалізації та когнітивної структуризації було побудовано когнітивну карту для енергетичного сектору, в якій враховувалися три взаємодіючі сторони – Україна, ЄС та США, рф (рис. 1).

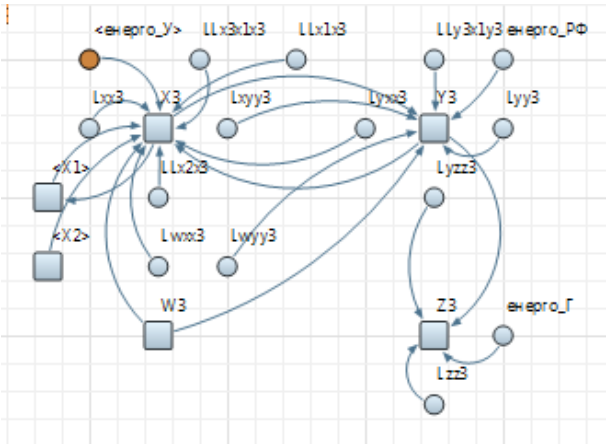
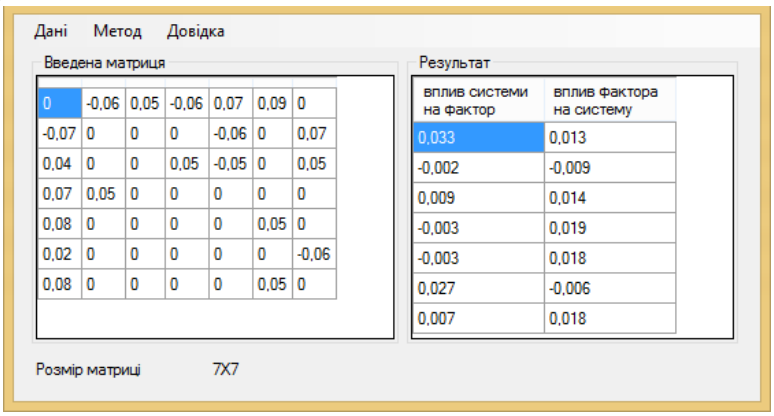


Рисунок 1 – Когнітивна карти взаємодії в енергетичному секторі

Після побудови первинної когнітивної карти був проведений її сатистичний аналіз, визначено взаємовплив різних факторів (зрізів), оцінено вплив факторів на систему та систему на фактори (рис. 2).



0	-0,06	0,05	-0,06	0,07	0,09	0
-0,07	0	0	0	-0,06	0	0,07
0,04	0	0	0,05	-0,05	0	0,05
0,07	0,05	0	0	0	0	0
0,08	0	0	0	0	0,05	0
0,02	0	0	0	0	0	-0,06
0,08	0	0	0	0	0,05	0

вплив системи на фактор	вплив фактора на систему
0,033	0,013
-0,002	-0,009
0,009	0,014
-0,003	0,019
-0,003	0,018
0,027	-0,006
0,007	0,018

Рисунок 2 – Результати розрахунків для оцінювання впливу факторів на систему та впливу системи на фактори

Це дозволило уточнити структуру когнітивної моделі, ввести корективи у множину зв'язків, визначити значення та характер затримок у системі (час реалізації стратегії для кожного з впливів).

Після цього була побудовані системи диференціальних рівнянь для кожної сторони та кожного зрізу:

$$\begin{cases} \frac{dX}{dt} = \omega_{xy}X - \omega_{yxx}Y + \omega_{wxx}W + \omega_{x_1x(t-1)}X_1 + \omega_{xx}X + \omega_{x_2x}X_2 + \omega_{x_4x}X_4 - \\ \quad -\omega_{y_4xx}Y_4 + \Delta VZ_X; \\ \frac{dY}{dt} = -\omega_{wyy}W - \omega_{xyy}X + \omega_{yx}Y + \Delta VZ_Y; \\ \frac{dZ}{dt} = \omega_{yzz}Y - \omega_{wzz}W + \omega_{zy}Z + \Delta VZ_Z, \end{cases}$$

де ΔVZ – значення приросту значення енергетичної безпеки на кожному циклі;

ω_{xy} – сила впливу воєнного зрізу України (x) на воєнний зріз росії (y) тощо;

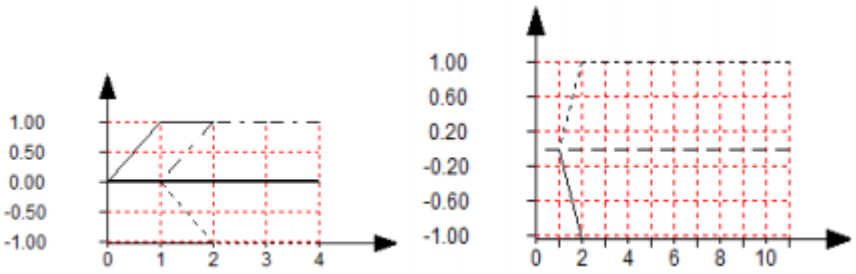
$\omega_{x_1x(t-1)}$ – сила впливу енергетичного зрізу України (x_1) на воєнний зріз України (x) з урахуванням часу реалізації стратегії (t-1).

Після чого проведено перевірки на стійкість моделі системи по збудженню та на структурну стійкість (рис. 3). З огляду на те, що побудована система є суттєво нелінійною, перевірка її на стійкість, за запропонованим підходом, показала, що має місце асимптотична стійкість нульового рішення рівнянь (рис. 3).

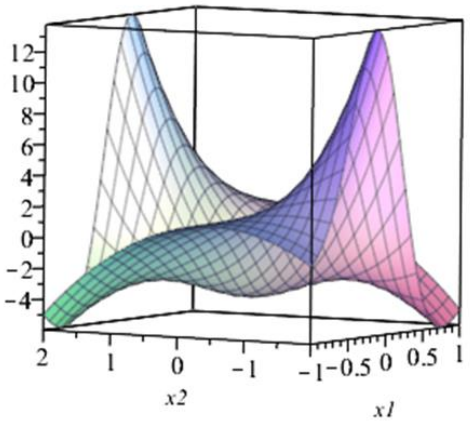
Визначеними експертами з певним рівнем компетентності були визначені вагові коефіцієнти показників на різних рівнях. Експерти виявили достатню узгодженість думок (коефіцієнт конкордації знаходиться в межах 0,7–0,9).

Отримані плани експериментів були оброблені за допомогою МГУА, внаслідок чого були отримані відповідні функціонали (у статті не наводяться через їх великий обсяг).

Точність отриманих функціоналів виявилась достатньо високою, що свідчить про коректність моделювання та якість роботи експертів. Приклади оцінок точності деяких функціоналів, наведені на рис. 4.



А)



Б)

Рисунок 3 – Результати оцінювання А) стійкості системи по збудженню та Б) стійкості системи диференціальних рівнянь

Мера погрешности: Абсолютная — Выходная переменная: ВПО

Результаты подготовки данных	Обучение	Экзамен
Число наблюдений	12	3
Макс. отрицательное отклонение	-1,05693E-13	-8,57092E-14
Макс. положительное отклонение	1,18572E-13	4,13003E-14
Средний модуль ошибки (MAE)	7,27936E-14	4,44089E-14
Среднеквадратическое отклонение (RMSE)	7,89098E-14	5,50468E-14
Сумма отклонений	9,32587E-15	-3,81917E-14
Стандартное отклонение остатков	7,8906E-14	5,35545E-14
Коэффициент детерминации (R^2)	1	1
Корреляция	1	1

Мера погрешности: Абсолютная — Выходная переменная: ст

Результаты подготовки данных	Обучение	Экзамен
Число наблюдений	17	4
Макс. отрицательное отклонение	-2,03393E-13	-2,0961E-13
Макс. положительное отклонение	2,04281E-13	3,9968E-14
Средний модуль ошибки (MAE)	6,97481E-14	1,1724E-13
Среднеквадратическое отклонение (RMSE)	9,38469E-14	1,31916E-13
Сумма отклонений	-1,86517E-14	-3,89022E-13
Стандартное отклонение остатков	9,38405E-14	8,91248E-14
Коэффициент детерминации (R^2)	1	1
Корреляция	1	1

Рисунок 4 – Результати оцінки точності

На основі отриманих функціоналів в середовище “AnyLogic” була створена програмна реалізація побудованої когнітивної моделі функціонування енергетичної системи держави. Графічна інтерпретація одного з функціоналів наведена на рис. 5.

Для проведення розрахунків були зібрані вихідні дані для значень відповідних показників за 2010–2019 роки, які базуються на статистичних даних та експертних оцінок у випадку, коли статистика відсутня.

Результати розрахунків за розробленим програмним забезпеченням наведено на рис. 6.

Перевірка стаціонарності отриманих часових рядів за допомогою розширеного тесту Дики Фуллера (Augmented Dickey-Fuller test, ADF) [15] показала загальну стаціонарність з наявністю тренду та відсутністю сезонної складової, що підтвердило гіпотезу про принципову можливість прогнозування досліджуваних процесів.

Аналіз результатів розрахунків свідчить, що за збереження існуючих умов загальний

рівень ефективності функціонування енергетичної безпеки держави (енергетичної безпеки) не досягне прийнятного значення, що й підтвердилося на практиці. Крім цього незадовільне функціонування енергетичної системи було погіршено агресією рф.

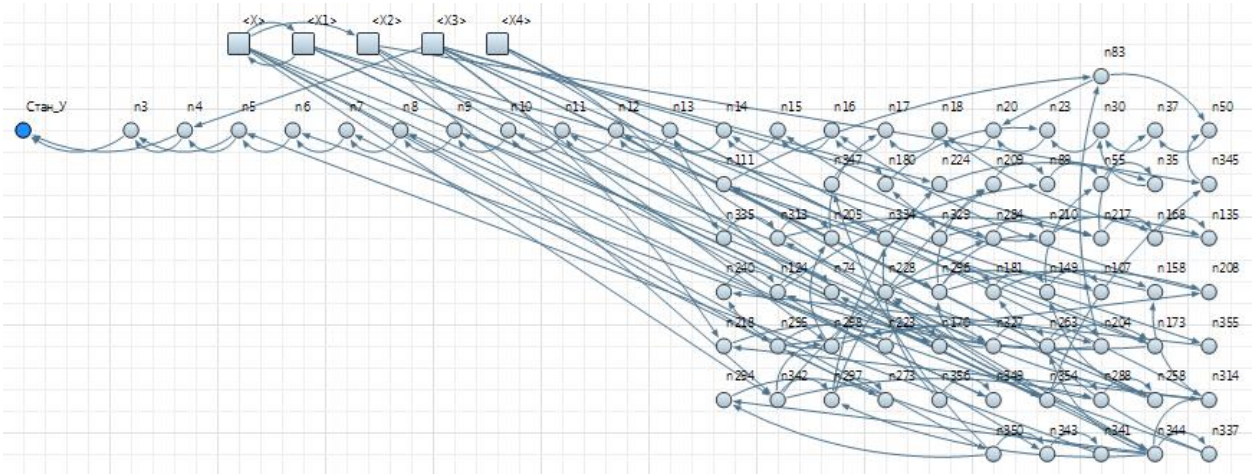


Рисунок 5 – Графічне відображення зв’язків між складовими отриманого функціонала

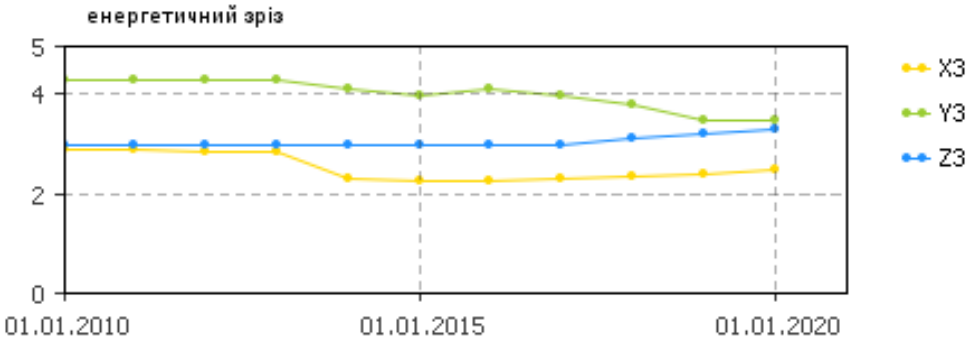


Рисунок 6 – Результати розрахунків

Висновки

Проведене дослідження дозволило сформувати новий підхід до моделювання функціонування енергетичної системи держави, який базується на використанні когнітивної моделі з подальшою математичною формалізацією. Запропонований метод:

забезпечує комплексне уявлення про взаємозв’язки в енергетичній системі;

дозволяє враховувати не лише технічні, а й політичні, соціальні та економічні фактори;

створює передумови для формування адаптивної стратегії управління енергетичною безпекою;

підтверджує ефективність застосування методів експертного оцінювання та когнітивного аналізу;

придатний для практичного використання у процесах прийняття рішень на рівні державного управління.

Результати роботи демонструють високий потенціал когнітивного підходу для прогнозування змін та визначення ефективних сценаріїв функціонування енергетичної системи в умовах кризових впливів і нестабільного середовища.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Стратегія енергетичної безпеки України на період до 2025 року. Київ : Міненерго України, 2017. 48 с.
2. Мормуль Н. Є. Енергетична безпека як компонент національної безпеки України. Економіка і держава. 2020. № 1. С. 12–16.
3. Шевченко А. Ю. Інформаційно-аналітичне забезпечення управління енергетичною безпекою держави. Економіка та держава. 2022. № 3. С. 9–14.
4. Сидоренко О. В. Методологія оцінки рівня енергетичної безпеки в умовах воєнної агресії. Військово-науковий вісник. 2023. № 38. С. 67–74.
5. Зелінська С. В. Сучасні виклики енергетичній безпеці: європейський контекст. Вісник НУ «Львівська політехніка». 2021. № 884. С. 45–51.
6. Коваленко Л. В. Когнітивне моделювання складних систем: теорія та практика. Системи обробки інформації. 2019. № 6. С. 56–61.
7. Потапенко В. Г. Когнітивні карти як засіб дослідження складних соціотехнічних систем. Проблеми управління та інформатики. 2020. № 2. С. 39–45.
8. Назаренко І. В. Диференціальні рівняння у моделюванні складних економічних систем. Математичне моделювання в економіці. 2021. № 1. С. 22–27.
9. Васильєв О. Л. Енергетичні виклики в умовах гібридної війни: досвід України. Стратегічні пріоритети. 2021. № 1(58). С. 34–40.
10. Cherp A., Jewell J. The concept of energy security: Beyond the four as. Energy Policy. 2014. Vol. 75. P. 415–421.
11. Sovacool B. K. Energy security performance in 22 countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016. Vol. 56. P. 234–246.
12. Dudin M. N., Frolova E. E., Lyasnikov N. V. Energy security of the state: systemic threats and instruments for their neutralization. International Journal of Energy Economics and Policy. 2020. Vol. 10(5). P. 276–282.
13. Клят Ю. О. Метод моделювання функціонування енергетичної системи держави на основі модифікованого когнітивного підходу. Збірник наукових праць ЦНДІ ЗС України 2024. № 3 (110). С. 22-33.
14. Юрій Клят, Олексій Соломицький, Ольга Таран Обґрунтування системи показників оцінювання енергетичної безпеки держави. Міжнародний наук. журнал Military Science. 2024. Том. 2, № 2 С. 5–12.
15. Elliott G., Rothenberg T. J., Stock J. H. Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. Econometrica. – 1996. Vol. 64, no. 4. P. 813–836.

References

1. Stratehiia enerhetychnoi bezpeky Ukrainy na period do 2025 roku. Kyiv : Minenerho Ukrainy, 2017. 48 s.
2. Mormul, N. Ye. (2020). Enerhetychna bezpeka yak komponent natsional'noyi bezpeky Ukrayiny [Energy security as a component of national security of Ukraine]. *Ekonomika i derzhava [Economy and State]*, *1*, 12–16.
3. Shevchenko, A. Yu. (2022). Informatsiyno-analitychne zabezpechennya upravlinnya enerhetychnoyu bezpekoyu derzhavy [Information and analytical support for managing the state's energy security]. *Ekonomika ta derzhava [Economy and State]*, *3*, 9–14.
4. Sidorenko, O. V. (2023). Metodolohiya otsinky rivnya enerhetychnoyi bezpeky v umovakh voyennoyi

ahresiyi [Methodology for assessing the level of energy security in the context of military aggression]. *Viys'kovo-naukovyy visnyk [Military Science Bulletin]*, *38*, 67–74.

5. Zelinska, S. V. (2021). Suchasni vyklyky enerhetychniy bezpetsi: yevropeys'kyy kontekst [Modern challenges to energy security: the European context]. *Visnyk NU «L'vivs'ka politekhnika» [Visnyk NU "Lviv Polytechnic"]*, *884*, 45–51.
6. Kovalenko, L. V. (2019). Kohnityvne modelyuvannya skladnykh system: teoriya ta praktyka [Cognitive modeling of complex systems: theory and practice]. *Systemy obrobky informatsiyi [Information Processing Systems]*, *6*, 56–61.
7. Potapenko, V. H. (2020). Kohnityvni karty yak zasib doslidzhennya skladnykh sotsiotekhnichnykh system [Cognitive maps as a tool for studying complex socio-technical systems]. *Problemy upravlinnya ta informatyky [Problems of Management and Informatics]*, *2*, 39–45.
8. Nazarenko, I. V. (2021). Dyferentsial'ni rivnyannya u modelyuvanni skladnykh ekonomichnykh system [Differential equations in modeling complex economic systems]. *Matematychne modelyuvannya v ekonomitsi [Mathematical Modeling in Economics]*, *1*, 22–27.
9. Vasyl'yev, O. L. (2021). Enerhetychni vyklyky v umovakh hibrydnoyi viyny: dosvid Ukrayiny [Energy challenges in the context of hybrid warfare: the experience of Ukraine]. *Stratehichni priorytety [Strategic Priorities]*, *1(58)*, 34–40.
10. Cherp, A., & Jewell, J. (2014). The concept of energy security: Beyond the four as. *Energy Policy*, *75*, 415–421.
11. Sovacool, B. K. (2016). Energy security performance in 22 countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *56*, 234–246.
12. Dudin, M. N., Frolova, E. E., & Lyasnikov, N. V. (2020). Energy security of the state: systemic threats and instruments for their neutralization. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *10*(5), 276–282.
13. Klyat, Yu. O. (2024). Metod modelyuvannya funktsionuvannya enerhetychnoyi systemy derzhavy na osnovi modyfikovanoho kohnityvnoho pidkhodu [Method of modeling the functioning of the state's energy system based on a modified cognitive approach]. *Zbirnyk naukovykh prats' TsNDI ZS Ukrayiny [Collection of Scientific Works of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine]*, *3 (110)*, 22-33.
14. Klyat, Yu., Solomyts'kyy, O., & Taran, O. (2024). Obgruntuvannya systemy pokaznykiv otsinyuvannya enerhetychnoyi bezpeky derzhavy [Justification of the system of indicators for assessing the energy security of the state]. *Mizhnarodnyy nauk. zhurnal Military Science [International Scientific Journal Military Science]*, *2*(2), 5–12.
15. Elliott, G., Rothenberg, T. J., & Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, *64*(4), 813–836.

Національні інтереси як центральна категорія теорії національної безпеки

National Interests as a Central Category of the National Security Theory

Анатолій Лобанов [A]
Corresponding author: д. військ. н., професор, професор кафедри, e-mail: knbpuia_laa@ztu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6523-501X

Андрій Ігнатьєв [B]
кандидат наук з державного управління, докторант, e-mail: ertya1978@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0482-6024

Олександр Луцький [C]
кандидат педагогічних наук, доцент, ректор, e-mail: LutskiyOL@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9948-9755

Anatolii Lobanov [A]
Corresponding author: Dr of Military Sciences, Professor, Professor of the Department, e-mail: knbpuia_laa@ztu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6523-501X

Andrii Ihnatiev [B]
Candidate of Sciences in Public Administration, Doctoral Student, e-mail: ertya1978@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0482-6024

Oleksandr Lutskyi [C]
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Rector, e-mail: LutskiyOL@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9948-9755

[A] Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир, Україна
[B] Національний університет оборони України, Київ, Україна
[C] Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький, Україна

[A] State University "Zhytomyr Polytechnic", Zhytomyr, Ukraine
[B] National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[C] Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

Received: May 31, 2025 | Revised: June 2, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.3

Мета роботи: Обґрунтування необхідності застосування системного підходу до визначення та реалізації національних інтересів як умови забезпечення національної безпеки та стратегічної стійкості держави.

Метод дослідження: теоретичний аналіз, порівняльно-правовий метод, графічне моделювання.

Результати дослідження: У результаті проведеного аналізу встановлено, що національне законодавство України має певні прогалини в контексті гарантування національної безпеки. Вони зумовлені фрагментарністю переліку національних інтересів, не системністю основної термінології і сфер безпеки, нечіткістю розподілу відповідальності за реалізацію національних інтересів. Це створює ризики для стратегічного планування, оскільки невизначеність у сферах відповідальності ускладнює реагування на загрози та забезпечення національної безпеки і стратегічної стійкості держави.

Теоретична цінність дослідження: Наукова новизна дослідження полягає а) в обґрунтовані дихотомії "довготривалі інтереси – швидкоплинні загрози" як методологічної основу стратегічного планування; б) у виявленні суттєвих прогалин в українському законодавстві у сфері національної безпеки; в) у розвитку на основі а) і б) інтересоцентричного підходу до забезпечення національної безпеки, що суттєво відрізняється від традиційних загрозоцентричних підходів.

Практична цінність дослідження: Результати роботи можуть бути корисними для політиків, правознавців та фахівців у сфері національної безпеки, а також стати основою для подальших наукових розробок за цим напрямом.

Цінність дослідження: Це дослідження не лише розкриває ключову роль національних інтересів у забезпеченні національної безпеки держави, але й пропонує інтересоцентричний підхід, який радикально відрізняється від традиційних загрозоцентричних моделей. Це дослідження спрямоване на зміну самої парадигми забезпечення національної безпеки – *від реагування на загрози до проактивного формування інтересів як основи виживання та сталого розвитку держави.*

Тип статті: Теоретико-аналітичний типу з елементами концептуального дослідження.

Purpose: The substantiation of the necessity of applying the systematic approach for defining and implementing the national interests as a condition for ensuring the national security and strategic stability of the state.

Method: theoretical analysis, comparative law method, graphic modeling.

Results of the research: As a result of the analysis, it has been found that there are some certain gaps in the national legislation of Ukraine in the context of ensuring the national security. They are caused by the fragmentation of the list of national interests, the lack of systematization of the core terminology and security areas, and the unclear distribution of responsibility for the implementation of national interests. It makes the risks for the strategic planning, as the uncertainty in the areas of responsibility makes it difficult to respond to the threats and ensuring the national security and strategic stability of the state.

Theoretical implications: The scientific novelty of the study is the following: a) the substantiation of the dichotomy "long-term interests – transient threats" as the methodological basis for the strategic planning; b) the determination of the significant gaps in the Ukrainian legislation in the field of the national security; c) the development of an interest-centred approach to the national security based on a) and b), which differs significantly from the traditional threat-centred approaches.

Practical implications: The results of the study may be useful for the politicians, lawyers and experts in the field of the national security, and may also serve as the basis for the further research in this area.

Value: This study not only reveals the key role of the national interests in ensuring the national security of the state, but also proposes the interest-centred approach that is radically different from the traditional threat-centred models. This study is aimed at changing the very paradigm of the national security – from responding to the threats to the proactive formation of the interests as the basis for the survival and sustainable development of the state.

Paper type: the theoretical and analytical type with the elements of the conceptual research.

Ключові слова: загрози, національні інтереси, національна безпека, системний підхід, стратегічна стійкість.

Key words: threats, national interests, national security, systemic approach, strategic sustainability.

Вступ

У сучасних умовах геополітичної нестабільності та гібридних загроз національні інтереси стають ключовим орієнтиром у формуванні ефективної політики безпеки. Вони визначають довгострокові пріоритети держави, тоді як загрози лише впливають на механізми їх реалізації. Проте, в Україні системний підхід до реалізації національних інтересів досі залишається недосконалим через фрагментарність законодавства, нечіткість термінології та розпорошеність відповідальності між різними інституціями.

Актуальність цього дослідження полягає в необхідності теоретичного осмислення національних інтересів як центральної категорії безпеки та подальшого розроблення практичних рекомендацій щодо їх реалізації. У статті аналізуються онтологічна природа інтересів, їх зв'язок із потребами та цінностями, а також структурні проблеми української нормативно-правової бази.

Метою статті є обґрунтування необхідності системного підходу до визначення та реалізації національних інтересів як умови стратегічної стійкості держави.

Результати роботи можуть бути корисними для політиків, правознавців та фахівців у сфері національної безпеки, а також стати основою для подальших наукових розвідок за цим напрямом.

Дослідження базується на якісних методах, зокрема теоретичному аналізі, порівняльно-правовому аналізі та структурно-функціональному підході.

Теоретичні основи дослідження

Теоретична база ґрунтується на класичних і сучасних концепціях політології, теорії безпеки та міжнародних відносин. Основними теоріями та підходами, використаними у дослідженні, є:

теорія національних інтересів, що розглядає національні інтереси як об'єктивну категорію, визначену прагненням держави до виживання, суверенітету та безпеки (реалістичний підхід Г. Морґентау, Р. Нібух), акцентує на соціальному конструюванні інтересів через ідеї, норми та ідентичність (конструктивізм А. Вендт), підкреслює роль міжнародних інституцій у формуванні інтересів, але зберігає їх зв'язок із державними потребами (неоліберальний інституціоналізм Р. Кеохане);

системний підхід до національної безпеки, у якому безпека розглядається як функція економічної, військової, технологічної та соціальної потужності держави (концепція "національної сили" Г. Кан, Дж. Кнайт);

теорія державної політики, що визначає військову, економічну та зовнішню політику взаємопов'язаними елементами національної стратегії (модель "політичного трикутника" Е. Кінгстона-Макклорі), комбінує "тверду" (військову) та "м'яку" (культурну, економічну) сили для досягнення інтересів (концепція національної стійкості Дж. Най);

правові теорії, які аналізують, яким чином національні інтереси закріплюються в законах і впливають на державне управління (нормативний підхід Г. Кельзена), підкреслюють важливість чіткості, несуперечності та прогнозованості норм для ефективної політики безпеки (теорія правового регулювання Л. Фуллера).

Також дослідження спирається на наукові праці вітчизняних вчених:

А. Дузя-Крятченка, Ю. Пунди – стратегічні аспекти національної безпеки;

Г. Ситника, В. Абрамова – філософсько-методологічні засади безпеки;

М. Сунгуровського – системний підхід до формування політики безпеки.

Отже, теоретична основа статті інтегрує реалістичні, конструктивістські та інституційні підходи, що дозволяє аналізувати національні інтереси як об'єктивну категорію (визначається потребами держави), суб'єктивний конструкт (формується через усвідомлення елітами та суспільством), нормативний інструмент (вимагає правового закріплення).

Ця база дає змогу критично оцінити українське законодавство та запропонувати шляхи його удосконалення.

Постановка проблеми

Сучасна система національної безпеки України стикається з фрагментарністю законодавчого забезпечення національних інтересів, що призводить до нечіткого розподілу відповідальності та, відповідно, до неефективного реагування на загрози. Дослідження акцентує на необхідності системного підходу до визначення та реалізації національних інтересів як ключової умови стратегічної стійкості держави.

Методологія дослідження

Дослідження базується на використанні якісних методів наукового пізнання, таких як: теоретичний аналіз окремих категорій національної безпеки та їх взаємозв'язку, аналіз джерел, аналіз нормативно-правових актів; порівняльно-правовий метод; графічне моделювання.

Результати

Протягом останнього століття у багатьох державах світу значно актуалізувалась роль воєнної політики як невід'ємної та однієї з найважливіших складових державної політики. Це підтверджують дві світові війни, великі і малі воєнні конфлікти, які відбулися вже після розпаду Радянського Союзу, у першу чергу широкомасштабна регіональна війна рф проти України, а також інтенсивна мілітаризація США, російської федерації, КНР, КНДР, Ісламської Республіки Іран та багатьох інших держав.

Англійський військовий теоретик Е. Кінгстон-Макклорі (а саме у Великій Британії американці запозичили ідею формування державної політики з використанням категорії "національна безпека"), підтверджуючи важливе місце воєнної політики, писав, що національна політика – вершина трикутника, основою якого є сукупність економічної, зовнішньої і воєнної політики (Цюрупа, 2020).

За останнє десятиліття до зазначеної трійці визначальних складових державної політики додалася ще й інформаційна складова.

Саме таке трактування національної політики покладено в основу всесвітньо відомого "Закону про національну безпеку" (National Security Act), прийнятому у США 1947 р.

Державна політика з питань національної безпеки може бути ефективною лише тоді, якщо її будуть конструювати, планувати і реалізовувати за всіма її складовими, з наданням кожній з них адекватної ваги, виходячи з єдиної мети. Якщо у ході формування державної політики з питань національної безпеки державне керівництво нехтує якоюсь складовою, невірно оцінює її вагу, спрямовує так, що вона не відповідає єдиній (інтегральній) меті, державна політика з питань національної безпеки втрачає ефективність, що за певних умов може призвести катастрофічних наслідків.

Ефективність державної політики з питань національної безпеки безпосередньо залежить від її системності. Під системністю будемо розуміти (Ігнатьєв, Купрієнко, 2021):

семантичний аспект – єдине розуміння термінологічного апарату, категорій національної безпеки у чинному нормативно-правовому полі;

юридичний аспект – наявність у нормативно-правовому полі необхідних прямих і зворотних зв'язків між суб'єктами забезпечення національної безпеки;

організаційний аспект – наявність відповідних процедур реалізації цих зв'язків; єдине розуміння умов і обмежень, раціональне, логічне, досконале розподілення повноважень та відповідальності між суб'єктами забезпечення воєнної безпеки;

технічний аспект – наявність відповідних технологій реалізації зв'язків між суб'єктами забезпечення національної безпеки.

Відсутність єдиного розуміння понятійно-категорійного апарату, коректної методологічної основи забезпечення національної безпеки держави, тобто системності в цьому питанні може призвести або до дублювання функцій і завдань суб'єктами забезпечення національної безпеки, або навпаки – до невизначеності в наданні певної функції чи завдання певному суб'єкту забезпечення національної безпеки. За наявності такого випадку певна функція чи завдання можуть взагалі бути нереалізовані, не закріплені ні за жодним структурним елементом системи. Важливу роль у цьому питанні має закріплення на законодавчому рівні саме системності, необхідних певних взаємозв'язків між суб'єктами забезпечення національної безпеки. Безумовно, усе вище наведене не може не впливати на ефективність функціонування системи забезпечення національної та, зокрема, воєнної безпеки як її складової.

Лорд Г. Пальмерстон у 1848 році визначив принцип британської зовнішньої політики: "*У нас немає вічних союзників, і у нас немає вічних ворогів. Наші інтереси вічні та незмінні, і ми повинні дотримуватися цих інтересів*". Цей вислів абсолютно не втратив актуальність у теперішній час, а, навпаки, буквально перебуває на порядку денному політичних лідерів включно до вищого воєнно-політичного керівництва держави (Ratcliffe, 2016).

У той же час, в чинному нормативно-правовому полі відсутній перелік національних інтересів за сферами національної безпеки, а у частині 3 статті 3 Закону України "Про національну безпеку України" визначено лише фундаментальні національні інтереси:

"1) державний суверенітет і територіальна цілісність, демократичний конституційний лад, недопущення втручання у внутрішні справи України;

2) сталий розвиток національної економіки, громадянського суспільства і держави для забезпечення зростання рівня та якості життя населення;

3) інтеграція України в європейський політичний, економічний, безпековий, правовий простір, набуття членства в Європейському Союзі та в Організації Північноатлантичного договору, розвиток рівноправних взаємовигідних відносин з іншими державами".

В той же час, певний перелік загроз визначено у багатьох нормативно-правових актах (законах України, концепціях, стратегіях національної безпеки, воєнної безпеки тощо, стратегічному оборонному бюлетені та інших), які досить скоро застарівають через швидкоплинність окремих загроз. Тобто законодавством вельми обмежено враховано той факт, що відповідно до теорії національної безпеки національні інтереси мають переважно довготривалий характер (десятки років і більше), а загрози – короткотривалий.

Більш того, самі сфери національної безпеки є досить кластеризованими за нормативно-правовими актами, адже Законом України "Про національну безпеку" вказано лише про такі сфери безпеки: *воєнна, громадська, державна, економічна, інформаційна, екологічна, кібернетична, прикордонна, зовнішньополітичної, критичної інфраструктури*.

У Стратегії національної безпеки, крім зазначених, додатково вказано про *енергетичну та біологічну* безпеки.

Законом України "Про Раду національної безпеки і оборони України" (стаття 4. Компетенція Ради національної безпеки і оборони України), визначено, що: "Відповідно до функцій, визначених Конституцією України, цим Законом та іншими законами, Рада національної безпеки і оборони України 1) розробляє та розглядає на своїх засіданнях питання, які відповідно до Конституції та законів України, Стратегії національної безпеки України, Воєнної доктрини України належать до сфери національної безпеки і оборони, та подає пропозиції Президентові України, приймає рішення щодо: *визначення стратегічних національних інтересів України, концептуальних підходів та напрямів забезпечення*

національної безпеки і оборони у політичній, економічній, соціальній, воєнній, науково-технологічній, екологічній, інформаційній та інших сферах…”.

Отже, проглядається явне порушення системності державної політики з питань національної безпеки, яке полягає у відсутності єдиного підходу до забезпечення національної безпеки держави – що загрози негативно впливають безпосередньо на національні інтереси. При цьому, саме національні інтереси є первинними, а загрози вторинними. Іншими словами – загрози впливають не на забезпечення безпеки, а безпосередньо на носіїв, зміст та процес реалізації національних інтересів (рис. 1).

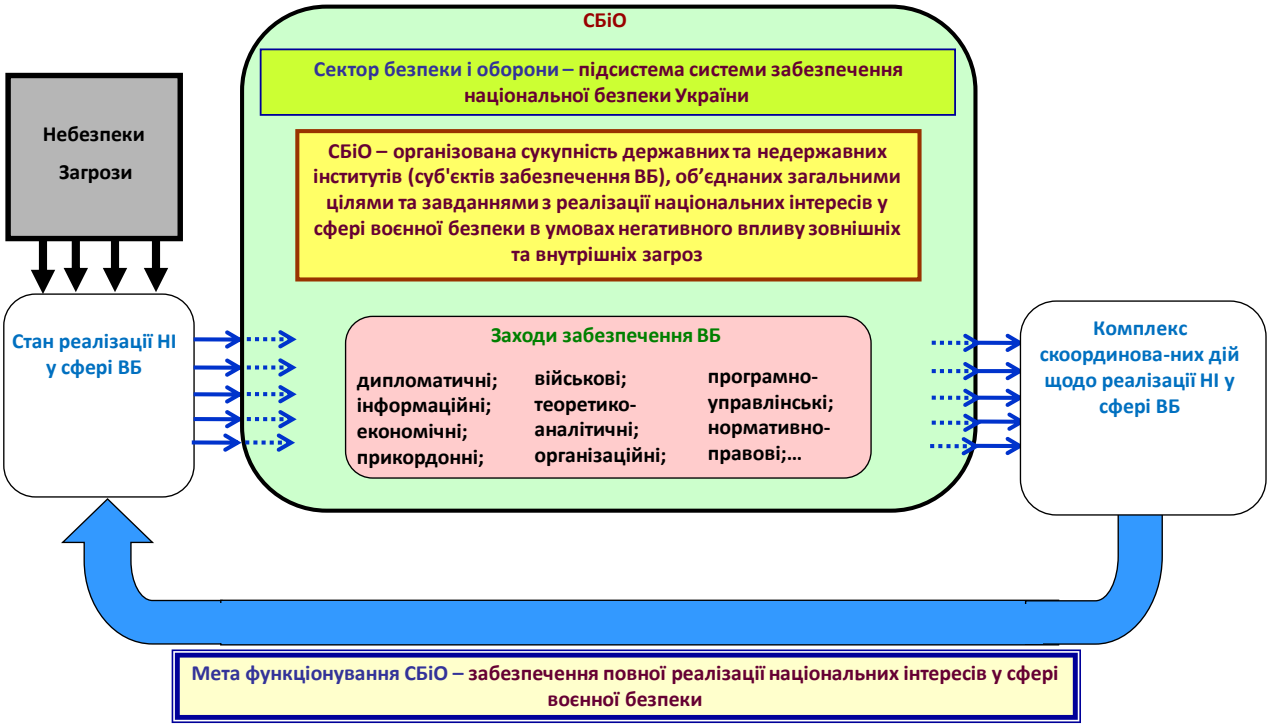


Рисунок 1 – Загальна модель механізму функціонування сектору безпеки і оборони щодо реалізації національних інтересів у сфері воєнної безпеки

Джерело: Розроблено авторами

Тому, важливо врегулювати системи реалізації кожного національного інтересу, навіть в умовах відсутності реальних загроз, які, як правило, мають високодинамічний характер розвитку, а система реалізації національного інтересу навпаки, має суттєву інерційність своєї розбудови. Але, при цьому усі національні інтереси за визначальними сферами національної безпеки мають бути закріплені у чинному нормативно-правовому полі України, що також забезпечить врегулювання відповідальності за реалізацію національних інтересів. Зокрема, стає зрозумілим та очевидним, яку політику повинні проваджувати міністри Кабінету Міністрів України (оборони, економіки, культури тощо) та керівники державних органів (Служби безпеки, Державної прикордонної служби, Державної митної служби тощо). Лише за таких умов можливо здійснювати *сталу* політику національної безпеки держави, коли вперше обраний на посаду державний діяч продовжує політику свого попередника, а не “розпочинає все з нуля”, і ще в протилежному напрямі. Отже, від структурно-функціональної надійності системи реалізації певного національного інтересу залежить ступінь розкриття його потенціалу, а від ефективності системи забезпечення воєнної безпеки держави – усіх національних інтересів.

При цьому, суттєве значення має правильне формулювання *національних інтересів*, спираючись на теорію національних інтересів як похідну від теорії національної безпеки.

Відповідно до теорії національних інтересів в основі всієї цілеспрямованої людської діяльності лежать *потреби і цінності*.

Потреби – це необхідність у чому-небудь для підтримання життєдіяльності організму індивіда, соціальної групи, суспільства, держави. Це внутрішній спонукач активності. Потреби поділяють на біологічні, які властиві як тваринам, так і людині, і соціальні, які властиві тільки людині, мають історичний характер та підвладні значному впливу економіки, культури, ідеології (Дузь-Крятченко, Пунда, Грищенко та ін., 2022).

Своєю чергою, *цінності* розглядають як домінуючі в суспільстві знання (інформація), методологія та принципи формування інтересів, а також професійну компетентність професіоналів, що беруть участь у процесі формування життєво важливих інтересів особи, суспільства і держави.

У цілому процес формування інтересів є синтезом системи з своїми структурними і функціональними компонентами. Загальна блок-схема даного процесу представлена на схемі (рис. 2).

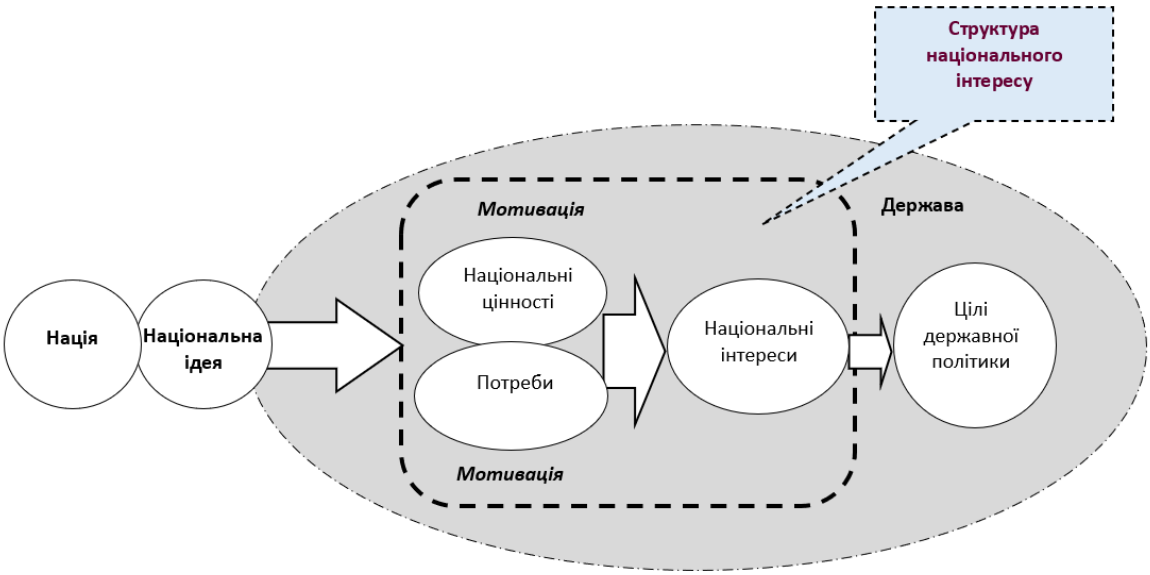


Рисунок 2 – Схема структури національного інтересу
Джерело: Лисицин, Лобанов, 2010

Основними структурними компонентами цієї системи виступають суб'єкт, об'єкт, середовище формування. Функціональними компонентами є цінності, домінуючі в суспільстві, потреби, знання (інформація), методи і принципи формування інтересів, а також професіоналізм людей, що беруть участь в процесі формування життєво важливих інтересів особи, суспільства і держави.

Потреби і цінності – поняття не тотожні, хоча мають загальною підставою об'єктивний характер [7]. Потреба виражає ставлення будь-якого суб'єкта життєдіяльності до необхідних умов свого буття, оскільки без задоволення базових потреб неможливе існування ні біологічного, ні соціального організму. Між потребами людини та їх задоволенням знаходиться людська діяльність, метою якої є задоволення потреб людей. При цьому задоволення безпосередніх фізіологічних потреб людей у житлі, їжі, одязі тощо забезпечує їх фізичне існування, але особлива частина потреб сучасної людини пов'язана з її соціальними функціями.

Отже, коло потреб сучасної людини є достатньо широким, безперервно розширяється і розвивається адаптивно умовам буття. Чим різнобічніше розвинена особа, тим складніше той або інший соціальний організм, тим ширше коло потреб, і тим різноманітніші форми їх задоволення.

Проте не кожна потреба рівною мірою може стати причиною і внутрішнім стимулом якогось виду життєдіяльності. Потреби, виражаючи взаємо-зв'язок суб'єкта й умов його життєдіяльності, виявляються в неусвідомлених вабленнях і цілком усвідомлених мотивах поведінки.

Саме усвідомленість (емоційний інтелект), що формує найтісніший зв'язок з особистою і суспільною свідомістю, дають змогу виділити інтереси з різноманіття потреб як особливу, найзначущу категорію в житті людини і суспільства.

Інтереси володіють всіма рисами потреб, але посилені особливостями індивідуальної і суспільної свідомості, світогляду, психологічного стану, культурного розвитку та інших якостей людини. Саме тому інтереси, на відміну від звичних потреб, володіють тією дієвою і реальною потужністю, відображеною у вищезгаданому першому законі соціального розвитку людини і суспільства.

Інтереси, будучи і причиною, і метою, і рушійною силою соціального розвитку, надають кардинальну дію на весь процес розвитку. Більш того, рівень соціального розвитку, крім зовнішніх об'єктивних умов, більшою мірою визначається станом соціальних інтересів особи і суспільства.

Отже, найважливішою особливістю інтересів є їх динамічність, мінливість, розвиток, причому необов'язково в прогресивному напрямі. Формування інтересу – це цілеспрямована діяльність щодо створення інтересу певного змісту у різних суб'єктів – людини, суспільства, держави.

Загалом процес формування національних інтересів є системою зі структурними і функціональними компонентами. Загальну блок-схему цього процесу подано на рис. 3.

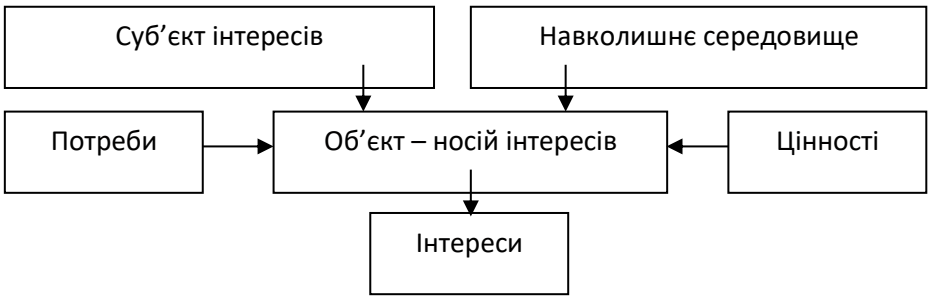


Рисунок 3 – Схема процесу формування національних інтересів
Джерело: Ситник, Абрамов та інші, 2009; Сунгуровский, 2001; Лисицин, Лобанов та інші, 2004

Наприкінці статті доречно процитувати слова відомого американського письменника, журналіста та політичного оглядача Уолтера Ліппмана, висловлені ним у 1943 році: *"Держава перебуває у безпеці, коли їй не треба приносити у жертву свої законні інтереси для запобігання війни, і коли вона може їх захистити у разі потреби за допомогою війни"* (Romm, 1993).

Висновки

1. Національні інтереси виступають фундаментальною категорією теорії національної безпеки, що зумовлено їх довготривалим характером (десятки років) та детермінуючою роллю у формуванні державних пріоритетів. На противагу цьому, загрози переважно мають ситуативний характер і виконують вторинну функцію, впливаючи на носії та механізми реалізації інтересів, а не на їх сутнісний зміст.

2. Комплексний підхід до забезпечення національної безпеки включає: єдиний понятійний апарат (семантичний аспект); чіткі правові механізми (юридичний аспект); прозорі та досяжні процедури (організаційний аспект); сучасні технології (технічний аспект). Наприклад, невизначеність терміна "прикордонна безпека" в українському законодавстві

породжує конфлікти компетенцій правоохоронних органів та військових формувань щодо її гарантування.

3. Консервативність бюрократичних структур обумовлює відставання механізмів реагування від динаміки нових загроз, що формує системну вразливість держави в умовах гібридних воєн.

4. Генезис національних інтересів ґрунтується на об'єктивних потребах (біологічних та соціально-економічних) та суб'єктивних ціннісних орієнтирах (суверенітет, демократія, культурна ідентичність тощо). Критичним фактором є процес їх інституціоналізації через усвідомлення політичними елітами та суспільством.

5. У результаті проведеного аналізу встановлено, що національне законодавство України має певні прогалини в контексті гарантування національної безпеки. Вони зумовлені фрагментарністю переліку національних інтересів, несистемністю основної термінології і сфер безпеки, нечіткістю розподілу відповідальності за реалізацію національних інтересів. Це створює ризики для стратегічного планування, оскільки невизначеність у сферах відповідальності ускладнює реагування на загрози.

6. Таким чином, стабільність національної безпеки України детермінована здатністю до превентивного формування інтересів та подолання нормативної фрагментарності, що є передумовою стратегічної стійкості в умовах геополітичної турбулентності.

7. Наукова новизна дослідження полягає а) в обґрунтовані дихотомії "довготривалі інтереси – швидкоплинні загрози" як методологічної основу стратегічного планування; б) у виявленні суттєвих прогалин в українському законодавстві у сфері національної безпеки; в) у розвитку на основі а) і б) інтересоцентричного підходу до забезпечення національної безпеки, що суттєво відрізняється від традиційних загрозоцентричних підходів.

Зазначені в п. 1-7 висновки обумовили певні рекомендації (стратегічні імперативи) для України: систематизувати та гармонізувати у нормативно-правовому полі основну термінологію, кодифікувати повну матрицю національних інтересів за всіма сферами національної безпеки, закріпити за ними відповідальних суб'єктів.

У ***подальших дослідженнях*** доцільно провести компаративний аналіз досвіду провідних держав світу щодо інституціоналізації національних інтересів з метою імплементації оптимальних моделей в український контекст.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

Цюрупа, М. В. (2020). Основи сучасних політичних і правових знань. *Навчальний посібник*. К.: Вадекс, 2020. 274 с. ISBN 978-966-9725-66-0. URL: https://nuou.org.ua/assets/files/kvp/kvp-ospipz-2021.pdf

Ігнатьєв, А. М., Купрієнко, Д. А. (2021). Модель і методика верифікації інтероперабельності системи моніторингу прикордонної безпеки у контексті євроінтеграції України. *Сучасні аспекти науки : IV-ий том колективної монографії*, 19-34. URL: http://perspectives.pp.ua/public/site/mono/monography-4-2020.pdf

Ratcliffe, Susan. (2016). Lord Palmerston 1784–1865 – British statesman; Prime Minister, 1855–8, 1859–65. *Oxford Essential Quotations (4 ed.)*. ISBN 9780191826719. URL: https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/acref/9780191826719.001.0001/q-oro-ed4-00008130

Про національну безпеку України: Закон України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text

Дузь-Крятченко, О. П., Пунда, Ю. В. (та інші). (2022). *Основи стратегії національної безпеки та оборони держави : підручник*, 4-е вид., перероб. і доп., 444 с.

Лисицин, Е. М., Лобанов, А. А. (2010). Щодо проблеми визначення національних інтересів і цілей державної політики у сфері воєнної безпеки України. *Наука і оборона*, № 1, 29-33. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Nauka_i_oborona/2010_N1.pdf?PHPSESSID=qah3tj5ffg54p53rcgnnk7lhp7/

Ситник, Г. П., Абрамов, В. І. (та інші). (2009). Філософсько-методологічні та системні основи забезпечення національної безпеки, 243 с. ISBN 978-966-619-268-7

Сунгуровский, М. (2001). Методологічний підхід до формування системи національної безпеки України. *Стратегічна панорама,* № 3–4, 101–119.

Лисицин, Е. М., Лобанов, А. А. (та інші). (2004). Національні інтереси України, проблеми та шляхи їх реалізації. *Честь і закон*, № 9, 17-23.

Romm, Joseph J. (1993). Defining national security: the nonmilitary aspects. *Pew Project on America's Task in a Changed World (Pew Project Series)*, p. 122. ISBN 978-0-87609-135-7. URL: https://books.google.com.ua/books?id=shxDOnuVcyYC&pg=PP5&hl=uk&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false

References

Tsiurupa, M. V. (2020). Osnovy suchasnykh politychnykh i pravovykh znan. Navchalnyi posibnyk. K.: Vadeks, 2020. 274 s. ISBN 978-966-9725-66-0. Available from : https://nuou.org.ua/assets/files/kvp/kvp-ospipz-2021.pdf

Ihnatiev, A. M., & Kupriyenko, D. A. (2021). Model i metodyka veryfikatsii interoperabelnosti systemy monitorynhu prykordonnoi bezpeky u konteksti yevrointehratsii Ukrainy. Suchasni aspekty nauky : IV-yi tom kolektyvnoi monohrafii, 19-34. Available from : http://perspectives.pp.ua/public/site/mono/monography-4-2020.pdf

Ratcliffe, Susan. (2016). Lord Palmerston 1784–1865 – British statesman; Prime Minister, 1855–8, 1859–65. *Oxford Essential Quotations (4 ed.)*. ISBN 9780191826719. Available from : https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/acref/9780191826719.001.0001/q-oro-ed4-00008130

Pro natsionalnu bezpeku Ukrainy: Zakon Ukrainy. Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text

Duz-Kriatchenko, O. P., Punda, Yu. V., & (ta inshi). (2022). Osnovy stratehii natsionalnoi bezpeky ta oborony derzhavy : pidruchnyk, 4-e vyd., pererob. i dop., 444 s.

Lysytsyn, E. M., &Lobanov, A. A. (2010). Shchodo problemy vyznachennia natsionalnykh interesiv i tsilei derzhavnoi polityky u sferi voiennoi bezpeky Ukrainy. Nauka i oborona, № 1, 29–33. Available from : https://shron1.chtyvo.org.ua/Nauka_i_oborona/2010_N1.pdf?PHPSESSID=qah3tj5ffg54p53rcgnnk7lhp7/

Sytnyk, H. P., Abramov, V. I., & (ta inshi). (2009). Filosofsko-metodolohichni ta systemni osnovy zabezpechennia natsionalnoi bezpeky, 243 s. ISBN 978-966-619-268-7

Sungurovskyi, M. (2001). Metodolohichnyi pidkhid do formuvannia systemy natsionalnoi bezpeky Ukrainy. Stratehichna panorama, № 3–4, 101–119.

Lysytsyn, E. M., Lobanov, A. A., & (ta inshi). (2004). Natsionalni interesy Ukrainy, problemy ta shliakhy yikh realizatsii. Chest i zakon, № 9, 17-23.

Romm, Joseph J. (1993). Defining national security: the nonmilitary aspects. *Pew Project on America's Task in a Changed World (Pew Project Series)*, p. 122. ISBN 978-0-87609-135-7. Available from : https://books.google.com.ua/books?id=shxDOnuVcyYC&pg=PP5&hl=uk&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false

Реалізація права на альтернативну (невійськову) службу в Швеції: еволюція законодавства та сучасні виклики

Implementation of the Right to Alternative (Non-Military) Service in Sweden: Evolution of Legislation and Current Challenges

Ярослав Котилко
д-р філ. з держ. упр., заступник начальника Відділу юридичного забезпечення та правової аналітики Державної служби України з етнополітики та свободи совісті, e-mail: y.kotylko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3870-5431

Yaroslav Kotylko
PhD (Public Adm.), Deputy Head of the Department of Legal Support and Legal Analytics at the State Service of Ukraine for Ethnopolitics and Freedom of Conscience, e-mail: y.kotylko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3870-5431

Державна служба України з етнополітики та свободи совісті, м. Київ, Україна

State Service of Ukraine for Ethnopolitics and Freedom of Conscience, Kyiv, Ukraine

Received: May 06, 2025 | Revised: June 14, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.4

Мета роботи: є аналіз системи загального обов'язку оборони Швеції та моделі альтернативної (невійськової) служби як інструменту забезпечення права на свободу совісті в умовах нових викликів безпеки в Балтійському регіоні.

Метод дослідження: Загальнонаукові методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння); спеціальні методи (формально-юридичний, історико-правовий); міждисциплінарний підхід (правознавство, безпекознавство, соціологія, історія).

Результати дослідження: встановлено, що модель "загального обов'язку оборони" у Швеції поєднує загальний військовий обов'язок із можливістю проходження альтернативної цивільної служби. Поновлення призову у 2017 році, а також плани розширення обов'язку на цивільну сферу свідчать про адаптацію концепції тотальної оборони до нових загроз. Швеція забезпечує дотримання прав людини в системі оборони завдяки чіткому регулюванню процедури відмови від військової служби з мотивів совісті.

Теоретична цінність дослідження: Проаналізовано сучасне переосмислення концепції "тотального захисту" як комплексної взаємодії військових і цивільних ресурсів. Визначено шведську модель як одну з найбільш збалансованих у контексті поєднання обороноздатності та прав людини.

Практична цінність дослідження: Досвід Швеції може бути використаний для розробки або вдосконалення законодавства у сфері альтернативної служби в інших демократичних державах, зокрема в Україні.

Цінність дослідження: Результати є цінними для формування законодавчої політики у сфері загального обов'язку оборони та альтернативної служби. Запропоновано елементи шведської моделі, що можуть бути адаптовані в контексті реформ системи національної безпеки.

Тип статті: теоретична.

Purpose: is to analyze Sweden's system of total defense obligation and the model of alternative (non-military) service as a tool for ensuring the right to freedom of conscience under the conditions of new security challenges in the Baltic region.

Method: The study employs general scientific methods (analysis, synthesis, induction, deduction, comparison); special legal methods (formal legal, historical-legal); and an interdisciplinary approach (law, security studies, sociology, history). The source base includes legal acts, government documents, parliamentary debates, academic literature, and media publications.

Findings: The article establishes that Sweden's "total defense obligation" model combines compulsory military service with the possibility of alternative civilian service. The reintroduction of conscription in 2017, along with plans to expand the obligation into the civilian sector, demonstrates the adaptation of the total defense concept to new threats. Sweden ensures the protection of human rights in its defense system through clear regulation of the procedure for conscientious objection to military service.

Theoretical implications: The study analyzes the modern reinterpretation of the "total defense" concept as a complex interaction between military and civilian resources. The Swedish model is identified as one of the most balanced in terms of combining national defense capacity with the protection of human rights.

Practical implications: Sweden's experience can be used in the development or improvement of legislation on alternative service in other democratic countries, particularly in Ukraine.

Value: The findings are valuable for shaping legislative policy in the field of total defense obligation and alternative service. The article proposes elements of the Swedish model that could be adapted in the context of national security system reforms.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: релігійні організації, свобода совісті, альтернативна (невійськова) служба, релігійні переконання, правове регулювання, національна безпека, національна оборона, військовий обов'язок, Швеція.

Key words: religious organizations, freedom of conscience, alternative (non-military) service, religious beliefs, legal regulation, national security, national defense, military service, Sweden.

Вступ

У сучасних умовах зростаючих безпекових викликів, зокрема на фоні війни в Україні та загострення ситуації в Балтійському регіоні, держави Європи переосмислюють власні підходи

до організації обороноздатності. Швеція, тривалий час відома своєю політикою нейтралітету, у відповідь на нові геополітичні загрози поступово реформувала власну систему безпеки та оборони. Відновлення загального військового обов'язку у 2017 році, а також подальший вступ до НАТО у 2024 році, засвідчили суттєву трансформацію оборонної доктрини країни.

Водночас Швеція зберігає зобов'язання щодо дотримання прав людини, зокрема забезпечення права на відмову від військової служби з міркувань совісті. В цьому контексті інститут альтернативної (невійськової) служби відіграє важливу роль як інструмент гармонізації обов'язку оборони з фундаментальними правами громадян.

Метою цієї статті є комплексний аналіз шведської моделі загального обов'язку оборони та альтернативної служби в контексті сучасних безпекових реалій. Дослідження охоплює історичну еволюцію законодавства, інституційну архітектуру та практичні аспекти реалізації відповідних політик, а також визначає можливості адаптації шведського досвіду в інших країнах, зокрема в Україні.

Теоретичні основи дослідження

Теоретичні засади аналізу шведської моделі загального обов'язку оборони базуються на міждисциплінарному підході, що поєднує теорії безпеки, публічного управління, прав людини та цивільно-військових відносин. Основною аналітичною рамкою виступає концепція всеохопної оборони (*Totalförsvar*), яка передбачає залучення громадян до як військових, так і цивільних форм оборонної діяльності, з метою забезпечення стійкості держави перед внутрішніми та зовнішніми загрозами.

Ключовим теоретичним положенням дослідження є визнання всеохопної оборони як інструменту демократичного контролю над системою національної безпеки, у межах якого громадяни не лише виконують обов'язки щодо захисту держави, але й користуються гарантованими правами, зокрема правом на свободу совісті. У цьому контексті інститут альтернативної (невійськової) служби розглядається як механізм балансу між інтересами держави в галузі оборони та індивідуальними правами людини. Такий підхід є особливо актуальним з огляду на міжнародні зобов'язання Швеції в сфері прав людини, зокрема за Європейською конвенцією з прав людини та практикою Європейського суду з прав людини.

Дослідження також спирається на положення теорії інституційного дизайну, згідно з якою правові та організаційні механізми військової та альтернативної служби відображають ціннісні орієнтири суспільства, його історичний досвід і політичний контекст. Важливу роль у формуванні сучасної моделі відіграють культурні особливості, релігійні переконання громадян, а також національна правова традиція.

У межах дослідження здійснено правовий аналіз чинного шведського законодавства, зокрема Закону Швеції "Про беззбройну службу" (Om vissa åtgärder, 1966) та Закону Швеції "Про загальний обов'язок оборони" (Lag om totalförsvarsplikt, 1994), а також підзаконних нормативно-правових актів, що регулюють проходження альтернативної (невійськової) служби.

У вітчизняній науці питання участі релігійних організацій у суспільному житті досліджували А. Колодний, В. Єленський, Л. Филипович, О. Саган, С. Здіорук та інші. Проте питання запровадження та реалізації інституту альтернативної служби в зарубіжних країнах, включаючи держави Європейського Союзу, залишаються недостатньо вивченими, що зумовлює потребу в подальших дослідженнях, особливо в умовах нових безпекових викликів.

Особливу увагу в дослідженні приділено аналізу праць зарубіжних дослідників, що висвітлюють соціальні, історичні та правові аспекти альтернативної служби у Швеції. Зокрема, використано дослідження: Паскаля Андерсона (*"Pingströrelsen – en tyst pacifistisk folkrörelse?"*, де досліджено взаємодію релігійних організацій зі шведською моделлю беззбройної служби у 1960–1976 роках; Анни Леандер *"Enduring Conscription: Vagueness and Värnplikt in Sweden"*, в якому розглядається соціальна неоднозначність обов'язкової військової служби у Швеції;

Ґереля Ґранстрьома, автора праці *"Värnpliktsvägran: En rättshistorisk studie av samvetsfrihetens gränser i den rättspolitiska debatten 1898–1925"*, який досліджує правову історію явища відмови від військової служби на підставі переконань, а також межі свободи совісті в межах історико-правових дебатів щодо військового обов'язку.

Таким чином, обрана теоретична база дозволяє комплексно проаналізувати шведську модель загального обов'язку оборони та альтернативної служби як складову сучасної системи безпеки, заснованої на демократичних засадах та повазі до прав людини.

Постановка проблеми

Сучасна агресія російської федерації проти України вимагає перегляду підходів до організації національної оборони, зокрема щодо забезпечення загального військового обов'язку та дотримання прав людини. У цьому контексті постає потреба у впровадженні ефективних механізмів альтернативної (невійськової) служби, які б відповідали як вимогам обороноздатності держави, так і міжнародним зобов'язанням у сфері свободи совісті. Досвід Швеції, яка поєднує модель всеохопної оборони із правом громадян на відмову від військової служби за переконаннями, є цінним для України, яка прагне зберегти демократичні принципи навіть в умовах війни.

На сьогодні в Україні інститут альтернативної (невійськової) служби умовно функціонує у мирний час, проте законодавчо не адаптований до умов воєнного стану. Це створює правову невизначеність для громадян з переконаннями, несумісними зі службою у Збройних Силах. Аналіз шведської моделі дозволяє не лише оцінити ефективність інституційного механізму реалізації права на альтернативну службу під час загального обов'язку оборони, а й сформувати рекомендації щодо вдосконалення українського законодавства у цьому напрямі.

Методологія дослідження

Методологічну основу представленого дослідження становить комплекс взаємопов'язаних методів, що забезпечують глибоке й об'єктивне вивчення шведської моделі загального обов'язку оборони та інституту альтернативної (невійськової) служби в контексті демократичної держави, яка дотримується принципу всеохопної оборони.

Застосовано філософські методи: герменевтичний метод – для інтерпретації положень шведських нормативно-правових актів, що регулюють як військову, так і беззбройну службу; феноменологічний метод – для осмислення альтернативної служби як форми реалізації свободи совісті в оборонній політиці; синергетичний підхід – для аналізу взаємодії правових, соціальних і політичних факторів, які впливають на інституційне оформлення оборонної моделі.

Серед загальнонаукових методів використано: аналіз і синтез – для структурування нормативної бази та наукових джерел; індукцію і дедукцію – при формулюванні загальних висновків на основі окремих фактів і положень законодавства; порівняльний метод – для виявлення особливостей шведського підходу на тлі моделей інших європейських країн.

Використано також спеціальні методи, зокрема: формально-юридичний метод – для дослідження структури, змісту та логіки шведських нормативно-правових актів щодо проходження служби; історико-правовий метод – при аналізі еволюції поглядів шведського суспільства на відмову від військової служби, що відображено у працях шведських дослідників та інших дослідників; бібліометричний метод – для кількісного аналізу наукових джерел, що дозволив визначити основні напрямки академічної дискусії в межах обраної теми.

Результати

Історія альтернативної (невійськової) служби в Швеції тісно пов'язана з еволюцією інституту загального військового обов'язку, а також з визнанням права громадян на відмову від несення військової служби з міркувань совісті. Протягом понад століття Швеція поступово формувала

правову і соціальну систему, яка забезпечує можливість обирати між військовою та цивільною формами служби відповідно до особистих переконань громадян.

Формування цієї системи стало можливим завдяки активній діяльності громадських рухів пацифістського спрямування. Зокрема, у Швеції діє впливовий громадський рух, що виступає проти обов'язку проходження військової служби зі зброєю, підкреслюючи право людини бути вільною від насильства та носіння зброї. Як зазначає Керстін Бергео, голова організації "Шведський мир", ідея права на ненасильство є основоположною для діяльності цієї організації вже понад сто років (Vår historia, 2025).

2 квітня 1883 року у Швеції була створена найстаріша в світі миротворча організація — Шведська асоціація миру та арбітражу (*Swedish Peace and Arbitration Association*), яка діє донині. Ініціаторами її створення стали 42 члени парламенту, які виступили проти збільшення військових витрат. Засновником асоціації вважається депутат-ліберал Клас Понтус Арнольдсон, який у 1908 році став першим шведом — лауреатом Нобелівської премії миру. Основні засади "Шведського миру" — виступ проти мілітаризації, торгівлі зброєю та війни, а також захист мирних шляхів вирішення конфліктів — залишаються незмінними і сьогодні. Значну увагу організація приділяє боротьбі з експортом озброєнь зі Швеції та сприянню ядерному роззброєнню.

Помітний внесок у розвиток права на відмову від військової служби внесли також окремі політичні сили. Значна частина осіб, які заявляли про відмову з міркувань совісті, були прихильниками Ліберальної партії, тісно пов'язаної з рухом за свободу церкви. У парламентських дебатах з цього питання активну роль відіграв депутат Якоб Бюстрьом, який ще у 1898 році запропонував надати громадянам можливість проходження цивільної служби у мирний час. Однак, через опір консервативних сил ця ініціатива не отримала підтримки.

Бюстрьом підкреслював, що у мирний час немає підстав для примусу релігійних громадян до виконання військового обов'язку, тим більше — до їх покарання у разі відмови. Він посилався на чинне на той час законодавство, яке гарантувало свободу віросповідання за умови дотримання громадського порядку. На відміну від військових кіл, які сприймали відмову від військової служби як прояв слабкості або ненадійності, Бюстрьом вважав таких громадян повноцінними членами суспільства, переконання яких мають бути визнані та захищені державою (Granström, 2002).

Попри те, що перша спроба законодавчого врегулювання права на альтернативну службу, ініційована ліберальним депутатом Якобом Бюстрьомом, не знайшла належної підтримки у парламенті, вона стала важливою віхою у поступовому визнанні прав відмовників від військової служби. Цей крок створив підґрунтя для подальших адміністративних і правових рішень, спрямованих на пошук балансу між вимогами обороноздатності держави та повагою до особистих переконань громадян.

У 1902 році було зроблено наступний крок — видано циркуляр, який уповноважував командирів частин призначати осіб, які з міркувань совісті відмовлялися носити зброю, на виконання цивільних завдань у межах військової служби. Хоча такий підхід не мав сили закону, він фактично визнавав існування категорії громадян, для яких служба зі зброєю була несумісною з їхніми переконаннями.

Законодавче оформлення альтернативної (невійськової) служби в Швеції вперше відбулося у 1925 році — 12 червня був ухвалений Закон № 338, що закріпив правові підстави для проходження служби у формі, відмінній від звичайної військової. Цей закон визнавав право відмовників з міркувань совісті на альтернативну службу, хоча й у доволі обмеженій формі (Författare, 1943).

Подальша еволюція шведської системи альтернативної служби відбулася у контексті Другої світової війни. У 1943 році було ухвалено Закон "Про неозброєних призовників" (*Lag om vapenfria värnpliktiga*), який вперше на законодавчому рівні забезпечив механізм виконання

військового обов'язку у беззбройній формі. Згідно з його положеннями, призовники, які з релігійних або інших глибоких міркувань совісті мали серйозні заперечення проти несення служби зі зброєю, могли бути направлені на виконання службових обов'язків у статусі неозброєних військовослужбовців. Цей закон став ключовим етапом у формуванні сучасної моделі альтернативної служби, яка визнає та захищає свободу совісті як невід'ємну частину прав людини (Andra lagutskottets utlåtande, 1940).

Для отримання дозволу на проходження військової служби у беззбройній формі призовник був зобов'язаний подати письмову заяву, адресовану уряду (Королю), під час прибуття на приписку. До заяви додавалися наступні документи:

a) письмова заява під присягою, у якій заявник підтверджував наявність глибоких переконань, що перешкоджають несенню служби зі зброєю, із зазначенням бажаного напряму служби — у медичних підрозділах або в системі цивільної оборони;

b) довідка про поведінку, видана начальником поліції або відповідним місцевим урядником;

c) письмові свідчення двох повнолітніх осіб, які знали заявника протягом тривалого часу, із підтвердженням, що заявник дотримується глибоких релігійних або прирівняних до них переконань, які несумісні з проходженням служби зі зброєю. У свідченнях зазначалися характер та тривалість знайомства, а також підстави для такого висновку;

d) довідка про надійність свідків, видана компетентними органами поліції.

На підставі поданих матеріалів уряд ухвалював рішення щодо надання дозволу на проходження беззбройної служби та визначав конкретний вид служби, на який мав бути призначений призовник. Призовники, які отримали такий дозвіл, звільнялися від навчання поводженню зі зброєю, її носіння та використання боєприпасів.

Неозброєні призовники могли бути направлені на службу в галузі охорони здоров'я при Збройних силах або службу в системі цивільної оборони (зокрема у сфері протиповітряного захисту).

За необхідності вони також могли виконувати: канцелярську або допоміжну службу при Збройних силах; цивільні роботи як у межах військової структури, так і поза нею — в інтересах державних або муніципальних органів.

Рішення про надання дозволу ухвалювалося виключно урядом (Королем) після отримання висновку спеціально створеної ради з розгляду заяв. До складу цієї ради, який затверджувався урядом, входили компетентні фахівці з відповідною підготовкою. Уряд також мав право скасувати або змінити раніше ухвалене рішення, однак це допускалося лише після повторного розгляду справи зазначеною радою.

Закон також передбачав можливість скорочення строку служби з урахуванням уже відслуженого часу у випадках, коли особа:

частково виконала військовий обов'язок до отримання дозволу на беззбройну службу;

втратила статус неозброєного призовника з підстав, передбачених законодавством.

Призовник, який подав заяву про проходження служби у беззбройній формі, мав право до моменту ухвалення урядового рішення не проходити навчання зі зброєю та не носити її. Якщо за результатами розгляду заяву було відхилено, час, проведений у беззбройній службі, не зараховувався до строку виконання військового обов'язку (Betänkande angående lag, 1942).

Новий Закон Швеції від 3 червня 1966 року №1966:413 "Про беззбройну службу", що діяв з численними змінами до 1995 року, суттєво модернізував підходи до реалізації права на альтернативну службу. Відповідно до початкової редакції закону, призовник мав право на проходження беззбройної служби замість військової, якщо застосування зброї проти іншої особи суперечило його глибоким особистим переконанням і завдавало серйозних моральних страждань. Особа, якій було надано такий дозвіл, набувала статусу "беззбройного призовника" (Om vissa åtgärder, 1966).

Беззбройні призовники залучалися до виконання суспільно корисних функцій у таких сферах: пожежна служба в системі цивільної оборони; ремонтна діяльність на об'єктах залізничного транспорту, у Державному управлінні гідроелектростанцій або в органах зв'язку; санітарна або медична служба в закладах охорони здоров'я; адміністративна чи економічна служба в органах державної або муніципальної влади.

Закон гарантував, що беззбройний призовник не може бути примусово направлений до Збройних сил без його згоди, не підлягав навчанню поводженню зі зброєю і звільнявся від обов'язку її носити.

Визначення конкретного виду служби для беззбройного призовника покладалося на Національну службу зайнятості (Arbetsmarknadsstyrelsen), яка здійснювала загальний нагляд за підготовкою та проходженням служби. Цей орган також визначав строк служби, який у 1970-х роках було скорочено з 600 до 540 днів, або міг делегувати відповідні повноваження іншій державній установі.

Розгляд заяв на проходження беззбройної служби здійснювала Комісія з питань беззбройної служби (Vapenfrinämnden), що складалася з голови та шести членів із відповідними заступниками. Головою комісії міг бути лише чинний або колишній суддя. У разі його відсутності функції голови виконував заступник (Om vissa åtgärder,1966).

Однією з ключових новацій закону було визнання етичних переконань як рівнозначної підстави до релігійних мотивів для відмови від несення військової служби зі зброєю. Це означало ідеологічний зсув у бік більш індивідуалізованого розуміння пацифізму та совісті як таких, що мають автономну моральну цінність, незалежно від їх релігійного походження. Водночас у шведському суспільстві пацифізм усе ще переважно асоціювався з релігійними (насамперед християнськими) переконаннями.

Пояснювальна записка до закону свідчить, що до 1962 року звільнення надавалися майже виключно на основі релігійних переконань. Однак уже у 1966 році близько 5% заявників, які посилалися на етичні міркування, отримали дозвіл на проходження беззбройної служби. Упродовж наступних двох років цей показник зріс до приблизно 10%. Хоча формально зміни до закону ще не були внесені, на практиці дедалі більше осіб отримували дозвіл на альтернативну службу з етичних, а не лише релігійних підстав.

Статистичні дані свідчать про суттєву роль Вільних церков у цьому процесі: між 1960–1964 роками 32–43% заявників були представниками п'ятидесятницького руху. Значна частина заяв також надходила від членів баптистських громад, Шведського місіонерського союзу та місії Еребру (Andréasson, 2020).

Протягом другої половини XX століття система беззбройної служби у Швеції продовжувала розвиватися, поступово адаптуючись до змін у суспільних уявленнях про мораль, совість і громадянський обов'язок. Зміни в практиці застосування Закону 1966 року свідчили про прагнення шведського суспільства і держави до більш гнучкого та гуманного підходу в питаннях альтернативної служби.

Цей еволюційний процес знайшов своє продовження у 1977 році, коли було внесено чергові важливі зміни до законодавства про беззбройну службу. На відміну від чинних на той час положень, нові поправки передбачали: розширення підстав для отримання дозволу на проходження беззбройної служби; спрощення процедури розгляду відповідних заяв; розширення переліку сфер, у яких беззбройні призовники могли проходити службу (Om totalförsvar och, 1977).

Однією з ключових змін стало вилучення зі статті 1 Закону формулювання "глибокі моральні страждання" (швед. *djup samvetsnöd*), що раніше слугувало критерієм для надання права на беззбройну службу. Це свідчило про перехід до більш раціонального та менш суб'єктивного підходу в оцінці мотивів призовників.

Водночас законодавець акцентував увагу на важливості внеску беззбройних призовників у забезпечення функціонування суспільно значущих сфер у разі надзвичайної ситуації, підвищеної готовності або війни. У зв'язку з цим визначалося, що підготовка і проходження служби мають здійснюватися саме в тих галузях, які є критично важливими для суспільства у такі періоди.

Крім того, закон передбачав можливість надання компенсацій тим установам, які відповідали за підготовку беззбройних призовників, що дозволяло більш ефективно залучати державні й муніципальні структури до організації альтернативної служби (Om totalförsvar och, 1977).

Призовник мав право на підставі письмової заяви отримати дозвіл на проходження альтернативної (беззбройної) служби замість військової, якщо він мав серйозні особисті переконання, що унеможливлюють застосування зброї проти іншої людини та є несумісними з військовою службою. Особа, яка отримувала такий дозвіл, визнавалася такою, що зобов'язана до альтернативної служби.

Письмова заява має містити підтвердження переконань заявника щодо неприйнятності застосування зброї, а також відомості, необхідні для відбору на відповідну службу. У формі заяви зазначалося: *"Я, [ПІБ], засвідчую, що маю настільки глибоке переконання щодо неприпустимості застосування зброї проти іншої людини, що не можу проходити військову службу зі зброєю".*

Форма також передбачає відповіді на такі запитання:

1. Коли та як ви дійшли до своєї позиції щодо застосування зброї?
2. Чи можете уявити собі ситуацію, за якої ви би погодились на збройне насильство?
3. Як зміниться ваше ставлення до застосування зброї у разі війни, якщо інші навколо вас захищатимуть країну зі зброєю? (Ansökan om vapenfri, 2023).

Якщо заява подавалася протягом шести місяців з моменту проходження медичної або призовної комісії, вона підлягала задоволенню без додаткового розгляду, якщо не було підстав для сумнівів у щирості переконань заявника. У разі, якщо призовник був зарахований без проходження медкомісії, аналогічний шестимісячний строк обчислювався з моменту повідомлення про рішення призовної комісії.

Подана пізніше заява мала містити додаткові докази, що підтверджують глибину переконань. Відмова в задоволенні заяви могла відбутися лише після особистої співбесіди з заявником.

Компетентним органом з розгляду заяв про відмову від військової служби з міркувань совісті та організації проходження альтернативної (беззбройної) служби є і донині Шведське агентство з питань зобов'язань та пробації в системі загальної оборони (*Totalförsvarets plikt- och prövningsverk*), яке підпорядковується Міністерству оборони Швеції. Основним завданням агентства є забезпечення загальної обороноздатності країни через комплектування як військових, так і цивільних структур оборони. Зокрема, агентство відповідає за:

відбір та направлення громадян на строкову військову або альтернативну (невійськову) службу;

ведення реєстру осіб, які підлягають службі у воєнний час;

координацію розподілу призовників відповідно до потреб державних і муніципальних органів влади.

Важливою складовою діяльності агентства є Національна служба та екзаменаційна комісія, яка забезпечує комплектування військових підрозділів Збройних сил Швеції призовниками, службовцями та контрактниками. У сфері цивільної оборони її завданням є формування реєстрів мобілізаційного резерву для органів влади, муніципалітетів, регіонів та інших стратегічно важливих суб'єктів. Це дозволяє гарантувати наявність підготовленого

кадрового ресурсу для функціонування системи загальної оборони у разі надзвичайної ситуації або збройного конфлікту (Instruktion för Totalförsvarets, 2010).

Головний офіс агентства розташований у місті Карлстад, а його екзаменаційні підрозділи функціонують у Стокгольмі, Мальме та Гетеборзі. Загалом у структурі агентства працює понад 350 співробітників, що дозволяє ефективно забезпечувати виконання його завдань у мирний та воєнний час.

Особи, яким надавалася можливість проходження альтернативної (невійськової) служби, направлялися для виконання своїх обов'язків до установ, які мають критичне значення для підтримання життєдіяльності суспільства в умовах надзвичайного стану або війни. Таку службу вони проходили у державних та муніципальних установах, а також у спеціально визначених урядом організаціях, чия діяльність є важливою для функціонування системи загальної оборони (Försvarsbeslutet, 2025).

Закон суворо забороняв особам на альтернативній службі навчатися поводженню зі зброєю, носити зброю чи боєприпаси. У випадках, коли призовник подавав заяву на проходження альтернативної служби вже під час проходження військової служби, на нього одразу поширювалася заборона на використання зброї до остаточного розгляду заяви. Якщо така заява в подальшому була відхилена, період, коли особа не брала участі у військових навчаннях зі зброєю, не зараховувався до строку проходження військової служби.

Направлення осіб на альтернативну службу здійснювалося з урахуванням їхніх навичок, досвіду та, наскільки це було можливо, особистих побажань. Водночас вони не могли бути примусово залучені до служби в збройних силах без їхньої згоди. Органом, відповідальним за відбір, координацію та нагляд за проходженням альтернативної служби, виступала Рада з альтернативної служби (Vapenfrinämnden).

Альтернативна служба передбачала обов'язкове проходження базової підготовки тривалістю до 320 днів, а також участь у навчальних зборах — не більше п'яти зборів по 30 днів кожен, або, за спеціальним рішенням, до 40 днів. Загальна тривалість служби не могла перевищувати 380 днів. У разі мобілізації, згідно з військовим законодавством, особи на альтернативній службі також могли бути призвані до виконання службових обов'язків, проте не більше ніж на 180 днів.

Рада з альтернативної служби визначала строки проходження служби та, за необхідності, могла делегувати це право іншим державним органам. Час тимчасової непрацездатності, спричиненої хворобою або травмою, пов'язаною з виконанням службових обов'язків, зараховувався до строку служби. Уряд також мав право дозволити зарахування інших періодів відсутності.

За окремим рішенням уряду або уповноваженого органу, проходження служби в межах міжнародних гуманітарних місій могло бути зараховано до базової підготовки. Особи на альтернативній службі зобов'язані були з'являтися на службу за викликом, а в разі поважної причини — повідомляти відповідний орган. Вони повинні були неухильно дотримуватись установлених інструкцій та правил внутрішнього розпорядку.

Особи, які проходили альтернативну службу, користувалися тими самими соціальними гарантіями, що й строковики, призвані на військову службу. Питання компенсацій у разі інвалідності, захворювання чи загибелі регулювалися спеціальними актами законодавства про державне соціальне страхування.

Рішення щодо задоволення заяв на проходження альтернативної служби ухвалювала Рада з альтернативної служби. Скасування дозволу на альтернативну службу було можливим виключно за ініціативою особи та за наявності обґрунтованих підстав, і здійснювалося Управлінням військового обов'язку (Totalförsvarets plikt-och prövningsverk).

Самовільне залишення місця служби або неявка на неї тягнули за собою відповідальність у вигляді штрафу або позбавлення волі на строк до шести місяців. У період

надзвичайного стану або мобілізації максимальний термін покарання міг сягати двох років. Повноваження щодо накладення дисциплінарних стягнень належали керівникам установ, у яких проходила альтернативна служба.

Рішення Ради з альтернативної служби або Управління військового обов'язку могли бути оскаржені до Комісії з обов'язкової служби (Värnpliktskommissionen), чиї рішення були остаточними та не підлягали подальшому оскарженню.

Зміни у шведській системі альтернативної (невійськової) служби відбувалися не ізольовано, а в тісному зв'язку із трансформаціями всієї оборонної політики країни. Одним із ключових моментів цієї трансформації стало кардинальне реформування інституту військової служби на початку 2010-х років.

У 2010 році Швеція здійснила радикальну реформу своєї системи військової служби, що ознаменувала завершення понад столітньої епохи загального військового обов'язку. Парламент ухвалив рішення про скасування обов'язкової військової служби, яка у сучасному вигляді існувала з 1901 року, а її історичне підґрунтя сягало ще XIX століття. З 1 липня 2010 року призовна система була замінена на добровільну військову підготовку. Передбачалося, що близько 4000 добровольців щороку, незалежно від статі, проходитимуть базову тримісячну підготовку, після чого зможуть бути залучені до служби в оперативних підрозділах, зокрема — у складі міжнародних місій (Sverige återinför allmän, 2010).

Однак уже в березні 2017 року уряд Швеції ухвалив рішення про відновлення обов'язкової військової служби, скасованої сім років тому. Цей крок був зумовлений комплексом факторів: наростанням загроз безпеці у Балтійському регіоні, зокрема через активізацію військової присутності Росії, а також труднощами з комплектуванням збройних сил виключно на добровільній основі (Oltermann, 2017).

Зазначені заходи стали свідченням переосмислення оборонної політики Швеції, яка тривалий час дотримувалася політики нейтралітету (Sweden will complete, 2024). Кульмінацією цього перегляду стало подання Швецією заявки на вступ до НАТО після початку повномасштабного вторгнення Росії в Україну у 2022 році. Усі формальні процедури завершилися у березні 2024 року — Швеція офіційно стала членом НАТО 7 березня 2024 року (Sweden reintroduces conscription, 2017).

У контексті оновленого безпекового курсу держави також набули чинності нові нормативно-правові акти, які регулюють порядок проходження як військової, так і альтернативної (невійськової) служби. Основним законодавчим актом у цій сфері сьогодні є Закон Швеції №1994:1809 "Про обов'язок загальної оборони" (Lag om totalförsvarsplikt, 1994), а також прийнята на його виконання Постанова уряду №1995:238 "Про загальний обов'язок щодо оборони" (Förordning om totalförsvarsplikt, 1995).

У сучасних умовах правове регулювання питань проходження військової та альтернативної служби у Швеції спирається не лише на нормативно-правові акти, а й на положення Конституції країни.

Відповідно до частини першої статті 1 Закону Швеції "Про обов'язок загальної оборони", громадяни Швеції зобов'язані брати участь у загальній обороні держави. Положення цього закону охоплюють проходження військової служби, цивільної служби, а також виконання загального обов'язку національної служби у мирний час, у період підвищеної готовності та у воєнний час (Lag om totalförsvarsplikt, 1994).

Згідно із законом, загальна оборона є спільним завданням усього населення, незалежно від статі чи соціального статусу. Обов'язок загальної оборони поширюється на всіх громадян Швеції з початку календарного року, в якому особа досягає 16 років, і діє до кінця року, коли їй виповнюється 70. Окрім громадян, цей обов'язок також стосується осіб, які постійно проживають у Швеції, навіть якщо вони не мають шведського громадянства.

У межах загального обов'язку оборони передбачено кілька форм проходження служби, зокрема:

базову підготовку, яка має на меті формування необхідних знань і навичок для виконання завдань у сфері оборони. Вона є обов'язковою для осіб, які досягли 19-річного віку, за умови позитивної оцінки їхньої придатності.

повторну підготовку, що дозволяє підтримувати або оновлювати бойові та функціональні навички. Її тривалість та зміст визначаються з урахуванням потреб конкретного підрозділу або органу.

службу в стані підвищеної готовності, яка запроваджується рішенням уряду у відповідь на підвищення рівня загроз. Водночас саме уряд визначає час припинення цього режиму.

службу в умовах війни, що передбачає участь мобілізованих громадян у захисті країни під час збройного конфлікту. Кількість призовників, що підлягають мобілізації, залежить від актуальної ситуації та рішень уряду.

Для забезпечення належного комплектування оборонних структур Швеції, Управління обов'язкової служби та відбору (Totalförsvarets plikt-och prövningsverk) або інші уповноважені органи мають право вимагати від громадян надання детальної інформації — про стан здоров'я, освіту, зайнятість, життєві обставини — у письмовій, усній чи особистій формі. Ці дані використовуються для оцінки придатності особи до проходження військової або цивільної служби та її розподілу за відповідними напрямами (Om totalförsvaret och, 1990).

Тривалість базової підготовки, передбаченої в межах загального обов'язку оборони, залежить від форми проходження служби. Для осіб, призваних на військову службу, вона не може перевищувати 615 днів, тоді як для тих, хто проходить цивільну службу, — 320 днів. Водночас встановлено загальне обмеження: загальний термін базової підготовки не повинен перевищувати 615 днів незалежно від форми служби.

Цивільний обов'язок виконується у межах загальної оборони, визначеної урядом Швеції. Законодавчо закріплено, що цивільна служба не може включати діяльність, пов'язану з безпосередньою участю в бойових діях, за винятком завдань, пов'язаних із охороною або вартовою службою.

Для впорядкування проходження цивільної служби урядом затверджено вичерпний перелік сфер діяльності, в яких допускається виконання обов'язків у мирний час, у стані підвищеної готовності або під час війни. Цей перелік наводиться в додатку до Постанова уряду "Про загальний обов'язок щодо оборони". Залежно від сфери, цивільна служба може здійснюватися як у структурах цивільної оборони, так і в Збройних силах Швеції, але без залучення до воєнних операцій.

До сфери цивільної оборони належать такі види діяльності: поліція; цивільний захист і рятувальні служби (включаючи аеропортові аварійно-рятувальні підрозділи); охорона здоров'я та стоматологічна допомога; муніципальний контроль у сфері довкілля й громадського здоров'я; технічне обслуговування та ремонт інфраструктури (залізниці, дороги); ветеринарна допомога; прийом біженців; енергетична інфраструктура (виробництво електроенергії та її розподіл); муніципальні технічні служби; дошкільна освіта та підтримка сімей; соціальний захист осіб з інвалідністю, людей похилого віку; душпастирська опіка; ритуальні послуги.

У межах Збройних сил цивільна служба може передбачати: медичну та стоматологічну допомогу; ветеринарну діяльність; поштову обробку; прикордонний контроль; управління дорожньою інфраструктурою.

Водночас, відповідно до тимчасових змін, запроваджених урядом, з 19 січня 2024 року до 31 грудня 2028 року діє обмежений перелік сфер, у яких дозволено проходити цивільну службу. Така зміна була зумовлена потребою концентрації ресурсів на найбільш критичних напрямках у сфері загальної оборони.

На період дії цих обмежень цивільна служба дозволена виключно у двох сферах: Аварійно-рятувальні служби, відповідальність за які несуть муніципалітети; Експлуатація та технічне обслуговування об'єктів з виробництва електроенергії та мережевої інфраструктури (Förordning om totalförsvarsplikt, 1995).

Закон Швеції "Про обов'язок загальної оборони" визначає правові гарантії для осіб, призваних на військову або цивільну службу. Працівник, який має намір повернутися до виконання трудових обов'язків після проходження служби, зобов'язаний заздалегідь повідомити про це роботодавця, подавши відповідний запит ще до її початку (Lag om totalförsvarsplikt, 1994).

У разі отримання повістки на проходження військової або цивільної служби працівник повинен негайно поінформувати роботодавця про дату початку служби та її приблизну тривалість. Те саме стосується випадків, коли особа отримує повідомлення про необхідність виконання служби, яка не стосується її поточного місця роботи.

Крім того, після завершення служби працівник повинен заздалегідь повідомити про дату свого повернення на роботу. Якщо тривалість служби перевищує три місяці, роботодавець має право відтермінувати допуск працівника до виконання трудових обов'язків на строк до двох тижнів із моменту отримання повідомлення або з моменту фактичної явки без попереднього сповіщення.

Ці положення спрямовані на забезпечення балансу між оборонними потребами держави та трудовими правами громадян і свідчать про цілісність підходу Швеції до реалізації обов'язку загальної оборони.

Висновки

Швеція має тривалу історичну традицію розвитку інституту альтернативної (невійськової) служби, що бере свій початок ще з початку XX століття та є тісно пов'язаною з еволюцією демократичного суспільства, зміцненням прав людини й розширенням громадянських свобод. Однією з визначальних рис цього процесу є активна участь громадянського суспільства — зокрема, релігійних та пацифістських організацій — у формуванні публічного дискурсу щодо права на відмову від військової служби, що в подальшому вплинуло на законодавче визнання альтернативної служби як невід'ємного права.

Повернення Швеції у 2017 році до обов'язкової строкової військової служби, а також відновлення інституту альтернативної служби було зумовлено новими викликами безпеки у Європі. Це свідчить про стратегічне усвідомлення державою необхідності мати комплексну, гнучку та демократично легітимну оборонну модель, яка враховує як потреби національної безпеки, так і права громадян.

Шведський підхід ґрунтується на визнанні як релігійних, так і етичних переконань (моральних, філософських) як достатніх підстав для звільнення від несення військової служби зі зброєю. Такий підхід демонструє високу повагу до свободи совісті та переконань у найширшому сенсі. Натомість в Україні, відповідно до чинного законодавства, підставою для проходження альтернативної служби є лише релігійні переконання, що суттєво звужує коло осіб, які мають таке право, та не відповідає сучасним стандартам прав людини.

Крім того, у Швеції альтернативна служба може проходити в широкому спектрі сфер — від медицини, соціального захисту та освіти до цивільного захисту й кризового управління, що сприяє ефективному використанню людського потенціалу в інтересах суспільства. Цей досвід є важливим для України, де нині сфери проходження альтернативної служби є обмеженими, що знижує її привабливість і суспільну користь.

Таким чином, досвід Швеції демонструє можливість побудови збалансованої системи загального обов'язку оборони, в якій альтернативна служба функціонує як рівноправна й важлива складова. Для України цей приклад може слугувати орієнтиром у процесі

модернізації законодавства про альтернативну (невійськову) службу, розширенні підстав для її проходження та залученні громадськості до формування більш відкритої та ефективної моделі загальнонаціональної оборони.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Vår historia. (2025) Svenska Freds. Retrieved May 2, 2025, URL: https://www.svenskafreds.se/om-oss/var-historia/
2. Granström, Görel (2002) Värnpliktsvägran: En rättshistorisk studie av samvetsfirhetens gränser i den rättspolitiska debatten 1898-1925 (doktorsavhandling). Uppsala: Juridiska Fakulteten vid Uppsala Universitet. URL: https://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A157215&dswid=-8583
3. Andra lagutskottets utlåtande nr. 15. (1940) Utlåtande 1940:L2u15. Riksdagen. URL: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/utlatande/andra-lagutskottets-utlatande-nr-15_e110l2u15/html/
4. Andréasson, P. (2020). Pingströrelsen - en tyst pacifistisk folkrörelse? : Den vapenfria värnplikten 1960-1976 studerad genom frikyrkans pacifistiska tradition (Dissertation). Retrieved from https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-172373
5. Betänkande angående lag om ersättning till militärtjänstgörande. (1942). SOU 1942:15. URL: https://lagen.nu/sou/1942:15#sid1-text
6. Om vissa åtgärder i fråga om totalförsvaret. (1966). Proposition 1966:107. URL: https://lagen.nu/prop/1966:107
7. Om totalförsvar och vissa andra åtgärder för att höja försvarsförmåg. (1977). Proposition 1977/78:159 URL:https://lagen.nu/prop/1977/78:159
8. Ansökan om vapenfri tjänst. (2023). Pliktverket. URL: https://pliktverket.se/download/18.1617f4f9176840a7eb0352/1688471809631/ppv_ansokan_vapenfri.pdf
9. Instruktion för Totalförsvarets plikt- och prövningsverk. (2010). Förordning (2010:1472). Riksdagen. URL: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20101472-med-instruktion-for_sfs-2010-1472/
10. Försvarsbeslutet 2025–2030. (2025). Regeringen. URL: https://www.regeringen.se/regeringens-politik/totalforsvar/forsvarsbeslutet-20252030/
11. Sverige återinför allmän värnplikt. (2010). Sveriges Radio. URL: https://www.sverigesradio.se/artikel/3709597
12. Oltermann, P. (2017). Sweden to reintroduce conscription amid rising Baltic tensions. The Guardian. URL: https://www.theguardian.com/world/2017/mar/02/sweden-reintroduce-conscription-amid-rising-baltic-tensions
13. Sweden will complete its 'long farewell to neutrality' with Nato accession. (2024). The Guardian. URL: https://www.theguardian.com/world/2024/feb/27/sweden-complete-long-farewell-neutrality-nato-accession
14. Sweden reintroduce conscription amid rising Baltic tensions. (2017). Financial Times. URL: https://www.theguardian.com/world/2017/mar/02/sweden-reintroduce-conscription-amid-rising-baltic-tensions

15. Förordning om totalförsvarsplikt. (1995). Riksdagen. (1995:238). URL: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-1995238-om-totalforsvarsplikt_sfs-1995-238/#K5
16. Lag om totalförsvarsplikt. (1994). Riksdagen. SFS 1994:1809. URL: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-19941809-om-totalforsvarsplikt_sfs-1994-1809/#K1
17. Leander, Anna. (2017). Enduring Conscription: Vagueness and Värnplikt in Sweden 1. The Changing Face of European Conscription. URL: https://www.academia.edu/89890912/Enduring_Conscription_Vagueness_and_V%C3%A4rnplikt_in_Sweden_1
18. Om totalförsvaret och skyldighet att tjänstgöra inom totalförsvaret. (1990). Lag 1990/91:169. Regeringen. URL: https://filedn.com/ljdBas5OJsrLJOq6KhtBYC4/forarbeten/prop/1990-91/prop-1990-91-169.pdf

References

1. Our History. (2025). Svenska Freds. Available from : https://www.svenskafreds.se/om-oss/var-historia/
2. Granström, G. (2002). Refusal of military service: A legal-historical study of the boundaries of conscientious objection in the legal-political debate 1898–1925 (Doctoral dissertation). Uppsala: Faculty of Law, Uppsala University. Available from : https://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A157215&dswid=-8583
3. Second Law Committee Statement No. 15. (1940) Statement 1940:L2u15. Riksdagen. Available from : https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/utlatande/andra-lagutskottets-utlatande-nr-15_e110l2u15/html/
4. Andréasson, P. (2020). The Pentecostal movement – a silent pacifist popular movement?: Conscientious objectors in the military service 1960–1976 studied through the pacifist tradition of the Free Church (Dissertation). Available from : https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-172373
5. Report on the Act on Compensation for Military Service. (1942). SOU 1942:15. Available from : https://lagen.nu/sou/1942:15#sid1-text
6. On Certain Measures Regarding Total Defense. (1966). Government Bill 1966:107. Available from : https://lagen.nu/prop/1966:107
7. On Total Defense and Certain Other Measures to Enhance Defense Capability. (1977). Government Bill 1977/78:159. Available from : https://lagen.nu/prop/1977/78:159
8. Application for Conscientious Objector Service. (2023). Pliktverket. Available from : https://pliktverket.se/download/18.1617f4f9176840a7eb0352/1688471809631/ppv_ansokan_vapenfri.pdf
9. Instructions for the Swedish Defense Recruitment Agency. Regulation (2010:1472). (2010). Riksdagen. Available from : https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20101472-med-instruktion-for_sfs-2010-1472/
10. Defense Decision 2025–2030. (2025). Government Offices of Sweden. Available from : https://www.regeringen.se/regeringens-politik/totalforsvar/forsvarsbeslutet-20252030/
11. Sweden Reintroduces General Conscription. (2010). Sveriges Radio. Available from : https://www.sverigesradio.se/artikel/3709597
12. Oltermann, P. (2017). Sweden to reintroduce conscription amid rising Baltic tensions. The Guardian. Available from : https://www.theguardian.com/world/2017/mar/02/sweden-reintroduce-conscription-amid-rising-baltic-tensions

13. Sweden will complete its 'long farewell to neutrality' with NATO accession. (2024). The Guardian. Available from : https://www.theguardian.com/world/2024/feb/27/sweden-complete-long-farewell-neutrality-nato-accession
14. Sweden reintroduces conscription amid rising Baltic tensions. (2017). Financial Times. Available from : https://www.ft.com/content/c6375406-df00-4e1d-801f-9435b6a8d253
15. Ordinance on Total Defense Obligation. (1995). Riksdagen. SFS 1995:238. Available from : https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-1995238-om-totalforsvarsplikt_sfs-1995-238/#K5
16. Act on Total Defence Duty. (1994). Riksdagen. SFS 1994:1809. Available from : https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-19941809-om-totalforsvarsplikt_sfs-1994-1809/#K1
17. Leander, A. (2017). Enduring Conscription: Vagueness and Värnplikt in Sweden. In The Changing Face of European Conscription. Available from : https://www.academia.edu/89890912/Enduring_Conscription_Vagueness_and_V%C3%A4rnplikt_in_Sweden_1
18. On Total Defense and the Obligation to Serve in Total Defense. (1990). Government Bill 1990/91:169. Available from : https://filedn.com/ljdBas5OJsrLJOq6KhtBYC4/forarbeten/prop/1990-91/prop-1990-91-169.pdf

Development of a Theoretical and Conceptual Framework for the Transformation of Military Conflicts

Розвиток теоретичної та концептуальної бази для трансформації військових конфліктів

Zafar Nuri Najafov
PhD in National Security and Military Sciences, e-mail: zafarnajafov@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-1392-9359

National Defence University, Republic of Azerbaijan

Зафар Нурі Наджафов
Доктор філософії з національної безпеки та військових наук, e-mail: zafarnajafov@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-1392-9359

Національний університет оборони, Азербайджан

Received: June 16, 2025 | Revised: June 21, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.5

Purpose: to identify transformational trends that define the development of modern military thought and practice.

Method: historical, comparative analysis, systematic approach, and structural analysis methods.

Findings: Since the late 20th and early 21st centuries, radical changes in the development of military thought and military-political practice have significantly impacted evolving perspectives on the use of military force.

Theoretical implications: Classical theories of war lack contemporary dynamism. The emergence of the 4th and 5th generations of warfare in the last 30 years, and predictions about a 6th, suggest this. A key theme in modern theories is the shift in the philosophy of applying force. The distortion of the classical threat model, the decentralization of military violence, and the emergence of new methods and forms of conflict undermine classical theories and further refine modern perspectives.

Practical implications: Classical theories of war lack contemporary dynamism. The emergence of the 4th and 5th generations of warfare in the last 30 years, and predictions about a 6th, suggest this. A key theme in modern theories is the shift in the philosophy of applying force. The distortion of the classical threat model, the decentralization of military violence, and the emergence of new methods and forms of conflict undermine classical theories and further refine modern perspectives.

Value: This article allows practitioners to examine the evolving dynamics of warfare from ancient times to the present, focusing on the key determinants of radical shifts in perspectives on the use of force at the beginning of the 21st century.

Paper type: theoretical.

Key words: military conflicts, transformation, Clausewitzian paradigm, indirect action strategy, non-trinitarian wars.

Мета дослідження: виявлення трансформаційних тенденцій, що визначають розвиток сучасного військового мислення та практики.

Метод дослідження: методи історичного, порівняльного аналізу, системного підходу та структурного аналізу.

Результати дослідження: Від кінця 20-го та початку 21-го століть, докорінні зміни у військовій думці та військово-політичній практиці значно вплинули на формування нових поглядів щодо застосування військової сили.

Теоретична цінність дослідження: Класичним теоріям війни бракує сучасного динамізму. Про це свідчить поява 4-го та 5-го поколінь війн за останні 30 років, а також прогнози щодо 6-го. Ключовою темою сучасних теорій є зміна філософії застосування сили. Деформація класичної моделі загроз, децентралізація військового насильства та поява нових методів і форм боротьби підривають класичні теорії та сприяють подальшому розвитку сучасних поглядів.

Практична цінність дослідження: Класичним теоріям війни бракує сучасного динамізму. Про це свідчить поява 4-го та 5-го поколінь війн за останні 30 років, а також прогнози щодо 6-го. Ключовою темою сучасних теорій є зміна філософії застосування сили. Деформація класичної моделі загроз, децентралізація військового насильства та поява нових методів і форм боротьби підривають класичні теорії та сприяють подальшому розвитку сучасних поглядів.

Цінність дослідження: У цій статті фахівці зможуть вивчити динаміку змін у трансформації війн від давніх часів до сьогодення, особливо детермінанти радикальних змін у світоглядних тенденціях щодо застосування сили на початку 21 століття.

Тип статті: теоретичний.

Ключові слова: військові конфлікти, трансформація, клаузевіцька парадигма, стратегія непрямих дій, нетринітарні війни.

Introduction

War is a socio-political, geopolitical, psychological and economic process that can have a multifaceted, multi-planned, radical impact and consequences, create the basis for new alternatives for development, gain the opportunity to revise the balance of power, and breathe new life into bilateral and multilateral relations. Thus, war, which is a means of resolving conflicting interests and positions by force, is a special form of social relations.

Since war is a part of human history, it has not remained outside of radical transformations. This tendency can be seen in the works of philosophers and politicians who lived and created in different periods. The main point that makes us think in this article is to analyze the scientific-

theoretical views and practical aspects of the transformation of military conflicts and to summarize the results and achievements of the work done in this field to the present day.

Theoretical Background

Classical war concepts cannot keep up with the modern era. Conventional wars have given way to new generation wars. New generation wars are rapidly transforming. It is proposed to examine the characteristics of these wars in the context of three groups of theoretical views. These theories aim to study the activities of new actors in modern wars, the methods and means of military conflict, which are experiencing a period of rapid development.

Problem Statement

It is impossible to give a final definition of military conflicts and their types, such as war and armed conflicts, even in the present day. The rapid transformation of wars leads to a radical change in its conceptual apparatus, methods and means. Modern military-theoretical views on the use of military force have not been sufficiently studied and systematized. There is a serious scientific need to clarify ideas about the concepts of war as a form of resolving social contradictions. To this day, controversial issues remain regarding nature and the essence of war, as well as the content of the main definitions that determine the characteristics of this phenomenon in a specific historical period, including modern political reality.

Results

In the modern era, the conceptual apparatus, methods and means of military conflicts have undergone a serious transformation and this process continues. Modern wars are being reduced to the level of armed conflicts. Modern wars are about to lose their connection to armed struggle. Modern wars are moving away from political goals.

Until the end of the 20th century, military conflicts were explained within the framework of the “Clausewitzian paradigm”. However, the post-Cold War system not only created the ground for new violence and new wars, but also made their study inevitable. In the conditions of globalization, a large-scale transformation of conflicts is taking place – instead of conflicts of interstate interests, a new generation of conflicts has come that affect the interests of all mankind, not individual states. We are witnessing conflicts that affect the field of international relations to one degree or another, claiming a “parallel” role and being able to have a radical impact on the international atmosphere. We can include the phenomenon of terrorism, which is characterized as a growing threat to stability on a global scale, conditioned by the transparency of borders in connection with the globalization process, the dynamic development of communication technologies that go beyond the borders of individual states and acquire international status.

The roots of views on the transformation of military conflicts go back to before our era. The first source is the works of the Chinese general and military theorist Sun Tzu, who lived in the late 6th – early 5th centuries BC. His dualistic approach to strategy, which is closely related to the military sphere, gives reason to think so. In his work “The Art of War”, the Chinese thinker characterized strategy as a synonym for achieving the goal of war. However, his revolutionary idea is considered to be “To win all wars by fighting is not the highest achievement; the greatest success is to break the enemy’s resistance without fighting” [1].

It cannot be considered accidental that Sun Tzu voiced such an idea during his lifetime. Because it was during that period that the first attempt to renounce war was encountered in China. For this purpose, a general congress of princes was convened in 546 BC. It was in ancient China that the first agreements on the neutralization of certain territories and the formation of the principle of non-harming the territory of another state were encountered. The basis of this principle,

announced at a conference held in 657 BC, is the principle of "jen" – "do not do to others what you do not want done to yourself" [2, p.16].

As it turns out, the revolutionary idea of the brilliant Chinese thinker, who put forward several thousand years ago that strategy does not consist only of fighting on the front, remains relevant for modern military skill, and even continues to strengthen its position, unlike the "Clausewitz's legacy". His ideas coincide with the information war, cognitive war, contactless war, the role of artificial intelligence, etc., which are taking place on the battlefield today and are not inferior to physical confrontation in terms of real results. If we can say so, the demilitarization of wars does not prevent the seizure of strategic advantage by non-kinetic capabilities. Autonomous weapons are trying to take the fate of wars into their own hands in all physical parameters and gradually create the basis for the marginalization of living forces from the process of military management.

The next trend in the transformation of conflicts is considered to be the dismantling of Clausewitz's legacy. The German military theorist called war a chameleon, emphasizing its multi-digit (chameleon) nature. In particular, his definition of war, "war is the continuation of politics by one means or another", [3] will never go out of fashion. Because the replacement of classical wars by asymmetric and hybrid violence emphasizes the synthesis of "hard power" and "soft power" in the approach to military operations. The integrative application of both powers allows for better results, even if it is the object of criticism and public condemnation in the international community.

The "Clausewitzian paradigm", which has glorified large-scale wars between leading states for many years, is losing its relevance in the modern era. The loss of the classical image of war, the replacement of traditional players with new ones, the dominance of non-kinetic capabilities in many parameters, the realization of the era of contactless wars, the disappearance of the battle line, etc. innovations show that Clausewitz's views are not sufficient for modern military-political conditions.

Among the attempts made to study the transformation of wars, the "Indirect Actions Strategy" authored by Basil H.Liddell Hart occupies an important place. The goal of this strategy is to achieve a quick victory over the enemy during the war, considering the destruction of the rear-line potential and logistical capabilities of his army as a more important factor. This deprives the army of the "enemy" state of the ability to fight effectively and resist for a long time [4]. Basil H. Liddell Hart believes that the main goal of war is not the complete destruction of the armed forces and economic potential of the enemy state, nor the seizure of its territory, but rather the forcing of the ruling circles of the "enemy" country (even several enemy states) to accept conditions that will fully meet the political, economic and military interests of the side gaining the upper hand, and the transformation of its political regime into a more loyal and manageable regime.

Loss of control over the rear, which plays an important role in the supply of the front, is considered one of the most important conditions for deciding the fate of the war. In general, the strategy of indirect actions aims to blockade the enemy, exert psychological influence, disrupt its communications and supply.

Such activities are not new in the history of wars, they have been encountered in most armed conflicts. It is simply that some have associated this theory with military operations, while others have associated it with activities outside military operations. Thus, such activities can be implemented both in wartime and in peacetime. From the point of view of modern wars, it can be said that the strategy of indirect actions acts as a set of complex means of influence against the enemy. It is considered possible to implement it without the use of direct military force. In this case, economic, psychological, information and political means act as a pressure mechanism.

Representatives of the Anglo-Saxon school have succeeded in perfecting the innovative image of the strategy of indirect actions in their research, in the form of Gene Sharp's strategy of non-violent political struggle (QSMS), Joseph Nye's "Soft power", Steven Mann's theory of

"Managed chaos" and the technology of color revolution. The mentioned theories are perceived as modern forms of geopolitical competition and power struggle.

The dynamics of modern international relations and the global challenges facing humanity require the study of new explanatory models of armed conflicts. The analysis of the most general concepts of modern wars allows us to distinguish three main groups of military-theoretical approaches [5, p.53]. The first group of military-political approaches studies the features of modern wars and armed conflicts as a result of the emergence of new actors (participants, subjects), as well as the transformation of planned goals during armed conflict.

The main determinants of the military-political approach included in the first group are considered to be:

change in the specifics of modern wars and armed conflicts as a result of the emergence of new actors, as well as the planned goals in the course of armed conflict;

change in the status of actors of military violence (who decide on the goals, means and methods of war) as one of the main trends in the modern transformation of wars;

revision of Clausewitz's classic formula (trinitarian wars);

the breakdown of the state's monopoly on the use of military force, the abandonment of old wars, the emergence of new types of wars – guerrilla warfare, terrorism or asymmetric warfare;

the close connection of the emergence of new war actors with the military-theoretical concept of "guerrilla warfare", the definition of the difference between "guerrilla activities" and "guerrilla warfare".

According to the military-theoretical views of the representatives of this direction (M. van Creveld, H.Cise and others), the dominant factor determining the trend of the modern transformation of war is the change in the status of the subject of military violence, which decides on the goals, means and methods of war. Thus, in particular, Martin van Creveld reconsiders the classical formula of Carl von Clausewitz – the triad of the main participants in the war "government – army – people" (trinitarian war). Trinitarian war includes at least three actors: the government leading the military campaign, the army waging war and dying on the battlefield, and the people paying for it and suffering. This formula, according to Martin van Creveld, does not work in modern times, since its main participants, as a rule, are separated from each other and have different duties and rights. The author presents modern military conflicts under the name "non-trinitarian war" [6, pp. 60-67].

He believes that "the state's attempts to make the use of violence its exclusive prerogative face great difficulties" and that therefore old types of wars are becoming a thing of the past, and new types of wars are beginning to gain the upper hand. The author classifies "guerrilla wars", terrorism or asymmetric wars as new types of wars.

The definition of new actors of war is also associated with military-theoretical concepts called "guerrilla wars". Without going into purely military issues, it should be noted that there is a fundamental difference between "guerrilla actions" and "guerrilla warfare". The army waging a regular war has resorted to the former and continues to do so. "Guerrilla warfare" is literally carried out by autonomous and relatively small detachments (militants) against the enemy army.

The guerrilla theory was developed and enriched with new ideas by the American researcher J.Nagle (the founder of the counter-guerrilla doctrine of the US armed forces). In his opinion, "The guerrilla strategy is to avoid direct confrontation. Therefore, armies preparing to fight traditional opponents must be reorganized and learn to wage wars of a completely different type" [5, p.56].

According to M.Eliot-Bateman, a lecturer at the University of Manchester, the beginning of each new military era is usually accompanied by the emergence of more advanced weapons capable of ensuring victory in war, for example, the English longbow, the tank, the atomic bomb. According to his argument, people's war marks a new era in military doctrine, because the long-standing doctrine of people's war gives more importance to people than to military equipment [5, p.56].

In the second group of concepts, the modern features of wars are associated with the emergence of new means of armed conflict.

In general, in relation to the second group of concepts, conflictology identifies three revolutions that have led to a radical transformation in the military sphere [7]:

the first is the emergence of gunpowder and firearms;

the second, the production and mass use of mechanized combat equipment and automatic weapons;

the third – the introduction of nuclear-missile weapons and other latest means of armed warfare by armies. However, the role of the three mentioned revolutions in the emergence of new methods of armed conflict cannot be denied. Information, consietal and network wars are considered the product of these revolutionary transformations.

Currently, we are witnessing the fourth revolution, which is associated with the widespread application of information and computer technologies in military affairs.

This group of concepts emphasizes the priority role of high technologies in the transformation of war, the rapid development of which, according to representatives of this direction (A.Toffler, Z. Brzezinski, etc.), revolutionizes the means of military violence and changes the form of war. In this regard, the ideas of Alvin Toffler, one of the most important modern theorists of social liberalism, deserve special attention. His work “War and Antiwar”, devoted to the problem of war, considered in the context of the “Concept of Waves of Social Development”, is of particular interest. The author concludes that the main antagonists of the coming century will be divided according to the level of technical development, and the social, ecological and other consequences of this difference will become the cause of wars between industrial and post-industrial countries [8].

It seems that Alvin Toffler is partly right in noting the level of technical development of the main actors of modern military policy as a dominant feature. As the events of recent decades have shown, it is not the technical advantage itself that has motivated the continued participation of the United States in wars and conflicts in the 1990s and the first decade of the 21st century, but the opportunity to use this technical advantage without “punishment”, without experiencing appropriate and adequate counter-reactions.

A group of military-theoretical concepts related to this direction is the automated control of objects (troops), characterized by the fruits of the scientific and technological revolution in the 70s of the 20th century. The emergence of such ideas gave impetus to the reduction of the essence of war in the West to the level of exclusively armed struggle. Thus, back in the 70s of the 20th century, the English professor M.Tring, referring to the power and perfection of modern weapons, argued that in future wars people will become helpless spectators of the struggle between the robots of the army and navy, aviation and missile forces, which have nothing to do with politics [5, p.59]. According to many experts, the world is approaching the beginning of an arms race in the use of robots. The motivation to increase the use of unmanned systems and complexes, which allow reducing possible losses and increasing secrecy during the execution of tasks, has increased significantly at the end of the 20th century.

In this regard, the position of the author of the book “Sixth Generation Wars. Weapons and the Military Art of the Future,” the Russian military scientist V. Slipchenko, is noteworthy. In this work, the author presented his concept of “contactless warfare” or “sixth generation warfare.” Its essence is that victory in the war of the future will be determined by the presence of high-precision weapons and systems ensuring their successful use in the arsenal of the parties [9].

The leitmotif of the second group of concepts is undoubtedly the “revolution in military affairs”. In particular, this is expressed in the following: a) changing the forms of violence (through special operations of mobile groups); b) the introduction of unconventional means of strike, for example, high-precision, as well as means of moral and psychological pressure on the enemy. The

emergence of new forms of warfare, new weapons and equipment systems, new military equipment and technologies requires constant re-improvement and evaluation of military doctrines and operational concepts.

Thus, the main determinants of the second group of approaches are considered to be the following:

the role of high technologies in the transformation of wars;

the fact that future wars will be fought between robots that have nothing to do with politics. This is evidenced by the fact that the intense armament in the field of using robots continues at a high pace. The reason for the increased use of unmanned aerial systems and complexes is considered to be the reduction of possible losses and increased confidentiality in the implementation of tasks;

the replacement of suicide bombers by robots;

contactless warfare or 6th generation warfare (the presence of high-precision weapons).

According to experts, new wars are qualitatively different from old ones. The contribution of the American researcher A.Toffler to the study of the transformative features of military conflicts is undeniable. In his work “War and Antiwar” [8], he linked the cause of wars with the division of the modern world into opposing civilizational waves, and the fact that each wave has its own social, political and economic interests, views on the world order and value orientations.

The Dutch military historian M. van Creveld sees the reason for the transformation of war in the introduction of nuclear weapons into the arsenals of states and believes that armed conflict between great powers is meaningless, since nuclear weapons can both make them victorious in war and wipe them off the face of the earth [6]. Initially, only two countries – the USA and the USSR – were deprived of the possibility of a military clash. Gradually, some states acquired nuclear weapons, and the circle in which it was impossible to conduct military operations expanded. Therefore, after 1945, all armed conflicts took place against weak states or between weak states. Today, even a country like North Korea is trying to acquire nuclear weapons to protect itself from its nuclear-armed neighbors.

M. van Creveld does not say that wars will disappear, because war is rooted in human nature. But he does state that armed conflicts will take on a completely new character. Today, researchers who share M.van Creveld's views express the opinion that “until an effective missile defense system is developed, nuclear weapons will be an obstacle to war”. In his work “The Transformation of Wars”, modern wars (non-trinitarian wars) are characterized as conflicts that do not have a political essence and are of low intensity. According to the author, the current situation is associated with fundamental changes in the socio-cultural characteristics of conflicts [6, pp. 60-67]. These changes are mainly due to the inability of traditional troops to successfully fight against irregular armed formations in local conflicts. The inability to adapt to these changes can cost modern states dearly and threaten them with complete disintegration.

The contribution of the British researcher M.Kaldor to the study of the transformation of military conflicts is undeniable. In his work “New and Old Wars” [11], he analyzed how the nature of war has changed. The author, who believes that “a new type of organized violence” emerged after the collapse of multinational states such as Yugoslavia and the USSR, He argues that the “new wars” are related to identity politics, especially the forced separation of mixed ethnic groups and cultures. All of this, the researcher sees as a result of globalization.

He describes the “new war” as “commercialized and privatized violence”. The state has lost its monopoly on control over violence. Non-governmental groups and organizations have taken over the right to use violence. This is expressed primarily in the growing popularity of private military companies, illegal armed groups and mercenaries. The political significance of armed conflict is shifting from the state level to the level of organizations, groups or even private individuals, and the

change in the subjects of conflict leads to the emergence of new forms of war: asymmetric wars, terrorism, etc.

According to the author, most states in which armed conflicts occur lose their legitimacy over physical violence and become "incapable", "bankrupt" or "fragile" states. That is, control over the means of coercion is lost and these means are fragmented. As a result, the state and its institutions collapse.

The conducted research allows us to conclude that the transformation of military conflicts is a very complex and intricate process. The quantitative and qualitative changes that have occurred in military conflicts over the vast period of time from the time of Sun Tzu to the present day can be summarized as follows:

transformation of actors – the inclusion of unconventional participants in the ranks of classical actors.

transformation of goals – the replacement of political goals with non-political goals;

transformation of rules – the deformation of the norms and rules established in the conflict (conventional law of war);

transformation of structures – the devaluation of the global security system, the activities of international bodies regulating the conflict.

transformation of military management – the transformation of army construction and conceptual documents, etc.

Conclusion

Conflict and violence have existed as an element of social struggle since the primitive community structure. The emergence of states laid the foundation for the gradual institutionalization of wars. War has become a tool for realizing the interests of states. Radical changes in human history have given a serious impetus to the improvement of the means of waging wars, the transformation of their goals and actors. All these transformations have been the main research questions of ancient and modern studies. However, the work carried out in this direction cannot be considered complete. The increasing impact of the rapid development of high technologies on conflict management gives rise to the renewal of scientific knowledge in this area and makes the study of these transformations inevitable.

1. In the modern era, the conceptual apparatus, methods and means of military conflicts have undergone a serious transformation and this process continues;

2. The "Clausewitz's legacy" does not correspond to modern realities;

3. Modern wars are being reduced to the level of armed conflicts;

4. Modern wars are moving away from political goals;

5. The expansion of the theater of military operations into new domains and the decentralization of combat mission execution is taking place with the introduction of autonomous weapons.

Funding

This study received no specific financial support.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Sun Tzu. The Art of War. – Edition. PaxLibrorum, – 2009. – 68 p.

2. Concept, emergence and development of international law [Electronic resource]. Available from : https://www.pa.edu.az/library/3/21/154_movzu_1_beynelxalq_hugugun_anlayishi_yaranmasi_ve_inkishafi.pdf
3. Clausewitz, Carl von. On War: / C. von Clausewitz. – Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1984. – 732 p.
4. Sir Basil Henry Liddell Hart. Strategy of indirect actions. Moscow, 2017 – 221 p.
5. Bocharnikov I.V., Lemeshev S.V., Lyutkene G.V. Modern concepts of war and the practice of military construction. – Moscow: Ekon-inform, 2013. – 144 p.
6. Creveld M. Transformation war / M. Creveld. – Moscow : Alpina Business Books, 2005. – 344 p.
7. War and peace in terms and definitions. Military-political dictionary / Under general editorship D.O. Rogozin. – Moscow : Veche, 2011. – 640 p.
8. Toffler Alvin, Toffler Heidi. War and anti-war: What is war and how to fight it. How to survive at the dawn of the XXI century. – Moscow : AST: Транзиткнига, 2005. – 412 p.
9. Military force in international relations: textbook / edited by V.I. Annenkov. – Moscow: KNORUS, – 2011. – 497 p.
10. Matvienko Yu. A. Apologia polemosa. Geopolitics. Informational-analytical edition. Issue XXI, 2013. – 162 p.
11. Kaldor M. New and Old Wars: Organized Violence in the Global Age / M. Kaldor. – Moscow : Gaidar Institute Publishing House, 2015. – 416 p.

Список використаних джерел

1. Сунь Цзи. Мистецтво війни. – Видання. PaxLibrorum, – 2009. – 68 с.
2. Поняття, виникнення та розвиток міжнародного права [Електронний ресурс]. URL : https://www.pa.edu.az/library/3/21/154_movzu_1_beynelxalq_hugugun_anlayishi_yaranmasi_ve_inkishafi.pdf
3. Клаузевіц Карл фон. Про війну: / К. фон Клаузевіц. – Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1984. – 732 с.
4. Сер Безіл Генрі Лідделл Харт. Стратегія непрямих дій. М., 2017 – 221 с.
5. Бочарников І. В., Лемешев С. В., Люткене Г. В. Сучасні концепції війни та практика військового будівництва. – Москва: Екон-інформ, 2013. – 144 с.
6. Кревельд М. Трансформаційна війна / М. Кревельд. – Москва: Альпіна Бізнес Букс, 2005. – 344 с.
7. Війна і мир у термінах та визначеннях. Військово-політичний словник / Під загальною редакцією Д. О. Рогозіна. – Москва: Віче, 2011. – 640 с.
8. Тоффлер Елвін, Тоффлер Хайді. Війна та антивійна: Що таке війна і як з нею боротися. Як вижити на світанку XXI століття. – Москва: АСТ: Транзиткнига, 2005. – 412 с.
9. Військова сила в міжнародних відносинах: підручник / за редакцією В.І. Анненкова. – Москва: КНОРУС, – 2011. – 497 с.
10. Матвієнко Ю. А. Apologia polemosa. Геополітика. Інформаційно-аналітичне видання. Випуск XXI, 2013. – 162 с.
11. Калдор М. Нові та старі війни: організоване насильство в епоху глобалізації / М. Калдор. – Москва: Видавництво Інституту Гайдара, 2015. – 416 с.

Вплив ключових загроз на оцінку національної безпеки Республіки Польща

Influence of Key Threats on the National Security Assessment of the Republic of Poland

Андрій Строєв
Здобувач наукового ступеня, e-mail: andriyvolf683@gmail.com
Міністерство оборони України, м. Київ, Україна

Andriy Stroyev
PhD student, e-mail: andriyvolf683@gmail.com
Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 06, 2025 | Revised: June 19, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.6

Мета роботи: є виявлення та характеристика ключових загроз національній безпеці Республіки Польща та аналіз того, як ці загрози вплинули на оцінку стану національної безпеки країни і визначення пріоритетів її безпекової стратегії.

Метод дослідження: Аналіз офіційних документів і фахових досліджень з тематики національної безпеки Польщі.

Результати дослідження: Виявлено ключові загрози національній безпеці Республіки Польща (неоімперська політика Росії, регіональні конфлікти, міграційний тиск, енергетична залежність, новітні загрози) та проаналізовано їхній вплив на оцінку стану національної безпеки країни та визначення пріоритетів її безпекової стратегії.

Теоретична цінність дослідження: Розкрито логіку формування пріоритетів безпекової політики Польщі.

Практична цінність дослідження: Дослідження може бути використане для порівняльного аналізу підходів до національної безпеки інших країн, зокрема України.

Цінність дослідження: З'ясування зв'язку між сучасними викликами безпеці та змістом стратегічних рішень польського керівництва у сфері національної безпеки.

Тип статті: теоретична.

Purpose: to identify and characterize key threats to the Republic of Poland's national security and analyze how these threats have influenced the assessment of the country's national security, and the priorities set in its security strategy.

Method: Analysis of official documents and expert studies on the subject of Poland's national security.

Findings: Key threats to the national security of the Republic of Poland (Russia's neo-imperial policy, regional conflicts, migration pressure, energy dependence, new threats) were identified and their impact on the assessment of the country's national security status and the determination of priorities for its security strategy was analyzed.

Theoretical implications: The logic of forming the priorities of Poland's security policy is revealed.

Practical implications: The research can be used for a comparative analysis of approaches to national security of other countries, including Ukraine.

Value: Clarifying the relationship between modern security challenges and the content of strategic decisions of the Polish leadership in the field of national security.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: стратегія національної безпеки, оцінка безпеки; загрози та виклики, Республіка Польща, безпекове середовище, НАТО, енергетична безпека.

Key words: national security strategy, security assessment, threats and challenges, Republic of Poland, security environment, NATO, energy security.

Вступ

Загострення безпекової ситуації у Європі після 2014 року, зокрема через агресивні дії російської федерації, актуалізувало проблему оцінки національної безпеки країн регіону. Стало очевидним, що Україна виявилася неготовою до сучасних загроз: вітчизняна система національної безпеки була застарілою та малоефективною [1]. Натомість досвід сусідніх держав – членів НАТО і ЄС, таких як Республіка Польща, є цінним для розуміння підходів до визначення загроз і формування політики безпеки. Польща, яка географічно та політично близька Україні, зіткнулася з тими ж найбільшими викликами безпеці (передусім з боку рф) і вимушена була переглянути власну стратегію національної безпеки. У 2020 році президент Польщі Анджей Дуда затвердив нову редакцію Стратегії національної безпеки, яка замінила попередню стратегію 2014 року [9], відобразивши зміни у безпековому середовищі країни [2]. Ключова наукова проблема полягає у визначенні того, як саме основні зовнішні загрози вплинули на оцінку національної безпеки Польщі та на зміст її стратегічних документів у сфері безпеки. Вирішення цієї проблеми дозволить зрозуміти логіку формування пріоритетів безпекової політики Польщі та окреслити уроки, корисні для України.

Теоретичні основи дослідження

Питаннями національної безпеки Польщі та її зовнішньополітичною безпекою присвячено

низку досліджень. Зокрема, О. Александров проаналізував нову стратегію національної безпеки Польщі як реакцію на сучасні європейські виклики та загрози, відзначивши зростання ролі російського фактору після подій 2014 року [2]. К. Заремба у своїй аналітичній записці дослідила відносини Україна–Польща, наголосивши на безпекових аспектах співпраці та спільних викликах для обох країн [3]. Окремі автори розглядали трансформацію зовнішньої політики Польщі: О. Хилько проаналізував нові акценти польської зовнішньої політики та оцінив їх як виклик чи шанс для України [4], а Г. Яворська висвітлила зміни у політиці безпеки Польщі та оцінила виклики і можливості для України, що з них випливають [5]. Польські фахівці також приділяли увагу еволюції стратегії безпеки: зокрема, С. Козєй у співавторстві з А. Бжозовським узагальнив 25-річний досвід розробки стратегії безпеки Польщі, відзначивши поступову зміну пріоритетів залежно від характеру загроз [11].

Джерельну базу дослідження становлять також офіційні документи у сфері безпеки. Варто відзначити, що підхід Польщі до стратегічного планування безпеки узгоджується з колективними рамковими документами НАТО та ЄС. Зокрема, при розробці Стратегії розвитку системи національної безпеки Польщі до 2022 року [6] були враховані основні положення Стратегічної концепції НАТО та Європейської стратегії безпеки [7; 8]. Це свідчить про системний підхід Польщі до визначення загроз і шляхів реагування на них у ширшому євроатлантичному контексті. Попередня Стратегія національної безпеки Республіки Польща 2014 року [9] визначила базові засади безпеки держави на той час. Проте за наступні роки безпекове середовище суттєво змінилося: зросла кількість загроз різного характеру, особливо після російської військової агресії проти України та інших дестабілізуючих чинників у світі. Це зумовило потребу у розробці нової стратегії, яка б адекватно відобразила ключові загрози національній безпеці Польщі та заходи для протидії їм. Отже, незважаючи на наявність значної кількості публікацій з суміжної тематики, питання прямого впливу основних загроз на оцінку національної безпеки Польщі потребує детальнішого розгляду, що і є завданням даної статті.

Постановка проблеми

Метою статті є виявлення та характеристика ключових загроз національній безпеці Республіки Польща та аналіз того, як ці загрози вплинули на оцінку стану національної безпеки країни і визначення пріоритетів її безпекової стратегії. Іншими словами, дослідження спрямоване на з'ясування зв'язку між сучасними викликами безпеці та змістом стратегічних рішень польського керівництва у сфері національної безпеки.

Результати

Безпекове середовище Польщі у 2020-х роках характеризується зростанням зовнішніх загроз і викликів, що безпосередньо впливають на національну безпеку країни [2]. У новій Стратегії національної безпеки Республіки Польща 2020 року відзначено, що триває "прогресуюча декомпозиція міжнародного порядку", яка негативно позначається на безпековій ситуації довкола Польщі [12]. На цьому тлі в стратегічному документі визначено коло ключових загроз для національної безпеки держави. До них, зокрема, віднесено такі основні чинники [10, 12]:

Неоімперська політика російської федерації, що супроводжується готовністю застосовувати військову силу. У Стратегії – 2020 підкреслюється, що агресивні дії та воєнні приготування рф становлять найбільш серйозну загрозу для Польщі [12]. Росія цілеспрямовано нарощує наступальний військовий потенціал, проводить масштабні військові навчання з сценаріями конфлікту проти НАТО, а також вдається до *гібридних дій* нижче порогу війни – кібератак, дезінформації та провокацій, що дестабілізують Захід [12]. Автори стратегії прямо називають "неоімперську політику влади рф, реалізовану з використанням військової сили" головною загрозою національній безпеці Польщі [12]. Таким чином, російський напрямок є визначальним у оцінці безпекового становища: саме загроза з боку рф примушує Польщу

приділяти пріоритетну увагу колективній обороні в рамках НАТО та зміцненню власних оборонних спроможностей. Зокрема, за останні роки Польща суттєво наростила військовий потенціал: чисельність її Збройних сил збільшено, створено війська територіальної оборони, а оборонний бюджет зріс майже на 40% порівняно з 2014 роком [12]. Ці кроки стали прямою відповіддю на зростання воєнної загрози та покликані підвищити спроможність стримування агресора.

Регіональні конфлікти та нестабільність у суміжних регіонах, що призводять до міграційних потоків і інших побічних викликів. У Стратегії – 2020 зазначено, що постійні збройні конфлікти й кризи у південному сусідстві Європи (зокрема на Близькому Сході та в Північній Африці) розхитують безпеку європейського континенту і генерують *міграційний тиск* на Європу [12]. Швидке зростання населення в кризових регіонах та різкий контраст рівня життя спонукають до масової міграції, яка стала серйозним викликом для ЄС. Для Польщі, як східного флангу ЄС, ці процеси теж становлять загрозу – передусім гуманітарну й соціально-економічну, а також потенційно терористичну. Оцінюючи національну безпеку, польська влада враховує, що нестабільність на периферії Європи може безпосередньо позначитися на внутрішній безпеці країни. Відтак Польща активно підтримує зусилля ЄС і НАТО, спрямовані на врегулювання конфліктів та контроль міграції, а також посилює охорону власних кордонів.

Ослаблення єдності Західних союзів. У стратегічному документі звернуто увагу на *розбіжності* у поглядах всередині Євросоюзу щодо напрямків розвитку та на ризик послаблення узгодженості позицій і дій у рамках ЄС і НАТО [12]. Іншими словами, *політичні протиріччя* між союзниками, різні пріоритети безпеки та трансатлантичні непорозуміння також розглядаються як загроза для Польщі. Польська стратегія відзначає еволюцію трансатлантичних зв'язків і необхідність збереження сильних союзницьких відносин [12]. Для Варшави фундаментальним фактором безпеки є її *міцна присутність у трансатлантичних та європейських структурах*, а також розвиток двосторонньої і регіональної співпраці з ключовими партнерами [12]. Тому будь-яке послаблення НАТО чи розкол в ЄС розцінюється як прямий ризик: в оцінці нацбезпеки це підвищує значущість дипломатичних зусиль Польщі, спрямованих на згуртування союзників і активну участь у формуванні спільної політики безпеки.

Енергетична залежність та загрози енергетичній безпеці. Польща історично залежна від імпорту енергоносіїв, передусім газу і нафти з Росії, що домінує на ринках Центрально-Східної Європи [12]. У Стратегії-2020 гарантування енергетичної безпеки визначено одним із ключових завдань [12]. Проєкти на кшталт "Nord Stream 2" оцінюються як такі, що підвищують залежність європейських держав від російського газу і несуть ризик використання постачань як інструменту політичного тиску [12]. Така загроза особливо враховується Польщею у її безпекових розрахунках, оскільки енергетична монополія рф потенційно підриває суверенітет і економічну стабільність країни. Усвідомлення цієї загрози спонукало польську владу до стратегічних кроків: за останнє десятиліття Польща інвестувала в диверсифікацію джерел енергії (відкриття LNG-терміналу в Свіноуйсьцю, початок будівництва газопроводу Baltic Pipe для отримання газу з Північного моря тощо) [12]. Ці заходи прямо випливають з оцінки національної безпеки: зменшення енергетичної залежності розглядається як необхідна умова нейтралізації загроз від можливого енергетичного шантажу з боку рф і забезпечення стійкості держави.

Новітні глобальні загрози (пандемії, технологічні та кліматичні виклики). Стратегія Польщі 2020 року вперше врахувала такий нетрадиційний фактор безпеки, як пандемія: документ було актуалізовано з урахуванням загрози COVID-19, що виникла на початку 2020 р. [12]. Поява цієї загрози продемонструвала широту підходу до оцінки нацбезпеки – вона включає не тільки військово-політичні ризики, а й *біологічні та суспільні небезпеки*. Хоча пандемія коронавірусу стала несподіваним викликом, у Стратегії її розглянуто як фактор,

здатний впливати на економічну та соціальну стабільність держави. Окрім того, у документі згадуються кліматичні аспекти безпеки [12] – йдеться про те, що зміни клімату та пов'язані стихійні лиха теж можуть мати негативні наслідки для національної безпеки в довгостроковій перспективі. Включення цих аспектів до офіційної оцінки безпекового середовища свідчить про комплексний характер сучасної стратегії: Польща прагне бути готовою реагувати не лише на воєнні чи геополітичні загрози, але й на нетрадиційні виклики, які потенційно впливають на життя країни.

Таким чином, *оцінка національної безпеки Польщі* базується на всебічному аналізі зовнішніх і внутрішніх загроз. Ключові з них – агресивна політика РФ, регіональна нестабільність і її наслідки, можливі розколини серед союзників, енергетична залежність та інші комплексні виклики – визначають стратегічні пріоритети держави. Польща зробила висновок, що ефективна протидія цим загрозам можлива лише за умови консолідації національних зусиль та активної участі у колективній безпеці. Саме тому нова стратегія безпеки Польщі наголошує на "чотирьох стовпах" забезпечення безпеки: (1) безпека держави і громадян; (2) закріплення місця Польщі в міжнародній системі безпеки; (3) захист національної ідентичності та спадщини; (4) стійкий соціально-економічний розвиток [12]. Ці стратегічні пріоритети були сформульовані з урахуванням впливу зазначених загроз. Найбільш нагальні виклики (воєнна загроза зі Сходу, гібридні атаки, енергетичний шантаж) одержали відображення у першому "стовпі" – обороні країни та громадян, тоді як довгострокові та опосередковані загрози (кризи в союзах, культурно-ціннісні та економічні виклики) враховано у інших розділах стратегії.

В результаті оцінки безпекової обстановки, здійсненої польським керівництвом, були прийняті конкретні політичні та військові рішення. Окрім згаданого нарощування військової могутності та енергетичних проєктів, Польща послідовно підвищує витрати на оборону (до 2% ВВП і більше), модернізує армію шляхом закупівлі сучасного озброєння (наприклад, систем ПРО Patriot, ракетних систем HIMARS) [12], а також активізує регіональну співпрацю у сфері безпеки (ініціативи типу "Bucharest Nine", участь у місіях НАТО на східному фланзі тощо). Усе це є практичним втіленням висновків із оцінки загроз: Польща прагне стримувати основного противника (рф) і водночас підвищити стійкість до інших ризиків. Таким чином, ключові загрози безпосередньо вплинули як на зміст стратегічних документів, так і на хід реалізації державної політики у сфері національної безпеки.

Висновки

Проведене дослідження демонструє, що оцінка національної безпеки Республіки Польща є похідною від аналізу комплексу зовнішніх і внутрішніх загроз, серед яких домінуючу роль відіграють воєнно-політичні виклики з боку Російської Федерації. Новітня Стратегія національної безпеки Польщі (2020) чітко визначила агресивну неоімперську політику рф як найбільшу загрозу національним інтересам країни [12]. Це офіційне визнання загрози зумовило посилення оборонної політики Польщі, зміцнення співпраці з союзниками по НАТО та активні кроки для підвищення боєздатності та стійкості держави. Окрім того, у стратегічних наративх Польщі відображено інші ключові загрози: дестабілізація міжнародного порядку, регіональні конфлікти і пов'язані з ними міграційні процеси, а також залежність від критичних ресурсів (насамперед енергоресурсів). Врахування цих загроз дозволило польській владі комплексно оцінити стан національної безпеки та визначити пріоритети на довгострокову перспективу – від колективної оборони та енергетичної безпеки до захисту інформаційного простору і підготовленості до надзвичайних ситуацій.

В академічному плані, випадок Польщі підтверджує тісний зв'язок між ідентифікацією загроз і формуванням стратегії безпеки держави: зміна характеру або інтенсивності ключових загроз неминуче веде до коригування оцінки національної безпеки та оновлення стратегічних

підходів. Польща вчасно відреагувала на появу нових загроз, що відобразилося у змісті її стратегічних документів 2014–2020 років [9, 10]. Це забезпечило високий рівень готовності держави протистояти актуальним викликам. Висновки дослідження можуть бути використані для порівняльного аналізу підходів до національної безпеки інших країн, зокрема України, яка має подібне загрозове середовище. Досвід Польщі засвідчує важливість систематичного перегляду стратегій безпеки відповідно до змін у міжнародному середовищі та проактивної політики у відповідь на виявлені загрози.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямом подальших досліджень є глибше вивчення практичної реалізації Стратегії національної безпеки Польщі в умовах динамічного безпекового середовища. Зокрема, становить інтерес аналіз того, як Польща впроваджує задекларовані заходи для нейтралізації ключових загроз (військових, гібридних, енергетичних тощо) та яких результатів досягає. Також варто дослідити можливості адаптації польського досвіду оцінки загроз і стратегічного планування для України. Врахування польських напрацювань у цій сфері може сприяти вдосконаленню національної безпекової політики України в умовах продовження російської агресії та інших спільних викликів. Подальший науковий пошук у цьому напрямі дозволить розширити уявлення про ефективні механізми забезпечення національної безпеки на основі своєчасної і адекватної оцінки ключових загроз.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Аналіз державної політики у сфері національної безпеки і оборони України. URL: https://rpr.org.ua/wp-content/uploads/2018/02/Analiz-polityky-NB-pravl-final.pdf.
2. Александров, О. (2015). Нова стратегія національної безпеки Польщі – відповідь на європейські виклики та загрози сьогодення. *Стратегічні пріоритети*, *1 (34)*, 131–138.
3. Зарембо, К. (2016). *Аудит зовнішньої політики: Україна – Польща. Дискусійна записка*. Київ: Інститут світової політики. 43 с. URL: https://drive.google.com/file/d/0B7i_OSucRX5wdU1BV0NKQnhsMEU/view.
4. Хилько, О. (2022). Нова зовнішня політика Польщі: виклик чи шанс для України? *Зовнішні справи*, *4*, 1–5. URL: http://uaforeignaffairs.com/ua/ekspertna-dumka/view/article/nova-zovnishnja-polityka-polshchi-vyklyk-chy-shans-dlja-ukra/.
5. Яворська, Г. (2015). *Зміни у зовнішній політиці Польщі: виклики і можливості для України* (Серія «Міжнародні відносини», № 3). Київ: Національний інститут стратегічних досліджень. URL: http://www.niss.gov.ua/articles/1912.
6. Strategy of Development of the National Security System of the Republic of Poland to 2022. URL: http://en.mon.gov.pl/z/pliki/dokumenty/rozne/2014/01/ENGLISH_SRSBN_RP_do_pobrania.pdf.
7. Стратегічна концепція НАТО. URL: http://www.nato.int/cps/uk/natohq/topics_56626.htm.
8. Безопасная Европа в мире, который должен стать лучше. Европейская стратегия безопасности. URL: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/031208ESSIIRU.pdf.
9. Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. (2014). Warszawa. URL: http://www.bbn.gov.pl/ftp/SBN%20RP.pdf.

10. Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. (2020). Warszawa. URL: https://www.bbn.gov.pl/ftp/dokumenty/Strategia_Bezpieczenstwa_Narodowego_RP_2020.pdf.
11. Koziej, S., & Brzozowski, A. (2024). 25 lat polskiej strategii bezpieczeństwa. *Bezpieczeństwo Narodowe*, *II*, 11–40.
12. Стратегія нацбезпеки Польщі: найбільша загроза – неоімперська політика РФ. (2020, 12 травня). Українська служба Польського радіо. URL: https://www.polskieradio.pl/398/7856/artykul/2509124.

References

1. Analiz derzhavnoi polityky u sferi natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy [Analysis of state policy in the field of national security and defense of Ukraine]. (n.d.). Retrieved from : https://rpr.org.ua/wp-content/uploads/2018/02/Analiz-polityky-NB-pravl-final.pdf
2. Aleksandrov, O. (2015). Nova stratehiia natsionalnoi bezpeky Polshchi – vidpovid' na yevropeiski vyklyky ta zahrozy syohodennya [The new national security strategy of Poland as a response to current European challenges and threats]. *Stratehichni priorytety, 1*(34), 131–138.
3. Zarembo, K. (2016). *Audyt zovnishnyoi polityky: Ukraina – Polshcha. Dyskusiina zapyska* [Foreign policy audit: Ukraine – Poland. Discussion paper]. Instytut svitovoi polityky. Retrieved from : https://drive.google.com/file/d/0B7i_OSucRX5wdU1BV0NKQnhsMEU/view
4. Khylko, O. (2022). Nova zovnishnia polityka Polshchi: vyklyk chy shans dlia Ukrainy? [New foreign policy of Poland: a challenge or opportunity for Ukraine?]. *Zovnishni spravy, 4*, 1–5. Retrieved from : http://uaforeignaffairs.com/ua/ekspertna-dumka/view/article/nova-zovnishnja-polityka-polshchi-vyklyk-chy-shans-dlja-ukra/
5. Yavorska, H. (2015). *Zminy u zovnishnii polititsi Polshchi: vyklyky i mozhlyvosti dlia Ukrainy* [Changes in Polish foreign policy: Challenges and opportunities for Ukraine] (Seriia «Mizhnarodni vidnosyny», No. 3). Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhennya. Retrieved from : http://www.niss.gov.ua/articles/1912
6. Strategy of Development of the National Security System of the Republic of Poland to 2022. (n.d.). Retrieved from : http://en.mon.gov.pl/z/pliki/dokumenty/rozne/2014/01/ENGLISH_SRSBN_RP_do_pobrania.pdf
7. Stratehichna kontseptsiia NATO [NATO strategic concept]. (n.d.). Retrieved from : http://www.nato.int/cps/uk/natohq/topics_56626.htm
8. Bezopasnaia Evropa v mire, kotoryi dolzhen stat' luchshe. Evropeiskaia stratehiia bezopasnosti [A secure Europe in a better world. European security strategy]. (n.d.). Retrieved from : http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/031208ESSIIRU.pdf
9. Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej [National Security Strategy of the Republic of Poland]. (2014). Retrieved from : http://www.bbn.gov.pl/ftp/SBN%20RP.pdf
10. Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej [National Security Strategy of the Republic of Poland]. (2020). Retrieved from : https://www.bbn.gov.pl/ftp/dokumenty/Strategia_Bezpieczenstwa_Narodowego_RP_2020.pdf
11. Koziej, S., & Brzozowski, A. (2024). 25 lat polskiej strategii bezpieczeństwa [25 years of Polish security strategy]. *Bezpieczeństwo Narodowe, II*, 11–40.
12. Stratehiia natsbezpeky Polshchi: naibil'sha zahroza – neoimpierka polityka RF [Poland's national security strategy: the biggest threat is Russia's neo-imperial policy]. (2020, May 12). *Ukrainska sluzhba Polskoho radio*. Retrieved from : https://www.polskieradio.pl/398/7856/artykul/2509124

Спосіб покращення прохідності та підвищення керованості військового автомобіля за рахунок використання колісних дисків автоматичної змінної ширини

Method of improving passability and increasing controllability of a military vehicle by using automatic variable width wheel disks

Юрій Петрик [A]
Corresponding author: старший викладач кафедри, e-mail: asva@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4589-4282

Леонід Петров [A]
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри, e-mail: asva@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5709-9986

Денис Котов [A]
доктор філософії, доцент, e-mail: zvyagel.zt@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6775-5593

Геннадій Шишкін [A]
викладач, e-mail: gbsh1966@gmail.com, ORCID: 0009- 0006-6463-1524

Віктор Скремінський [A]
викладач, e-mail: skreminsky@ukr.net, ORCID: 0009-0007-0189-5044

Олександр Ярошевський [A]
старший викладач, e-mail: 1972yaroshevsky@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2608-8624

Yuriy Petryk [A]
Corresponding author: Senior Lecturer, e-mail: asva@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4589-4282

Leonid Petrov [A]
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department, e-mail: asva@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5709-9986

Denys Kotov [A]
Doctor of Philosophy, associate professor, e-mail: zvyagel.zt@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6775-5593

Hennadii Shyshkin [A]
Lecturer, e-mail: gbsh1966@gmail.com, ORCID: 0009- 0006-6463-1524

Victor Skreminskyi [A]
Lecturer, e-mail: skreminsky@ukr.net, ORCID: 0009-0007-0189-5044

Oleksandr Yaroshevskyi [A]
Senior Lecturer, e-mail: 1972yaroshevsky@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2608-8624

[A] Військова академія, м. Одеса, Україна

[A] Military Academy, Odesa, Ukraine

Received: April 29, 2025 | Revised: June 15, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.7

Мета роботи: дослідження прохідності і керованості військової автомобільної техніки шляхом використання колісних дисків змінної ширини.

Метод дослідження: порівняльний метод.

Результати дослідження: запропоновано технічні рішення для систем автоматичного налаштування ширини коліс, включаючи повітряні та гідравлічні приводи, які дають змогу підлаштовуватись до різних дорожніх умов без потреби зупинки автомобіля.

Теоретична цінність дослідження: основними результатами дослідження за тематикою статті є: підвищення прохідності та підвищення керованості військового автомобіля за допомогою використання колісних дисків зі змінною шириною, визначено залежності впливу зміни ширини колісного диска на прохідність військового автомобіля та питомий тиск на ґрунт, які показують ефектність використання зазначеного способу для поліпшення роботи військових автомобілів у важких дорожніх умовах.

Тип статті: теоретична.

Purpose: to study the cross-country ability and controllability of military vehicles through the use of variable-width wheel disks.

Method: a comparative method.

Findings: the paper proposes technical solutions for automatic wheel width adjustment systems, including air and hydraulic drives, which allow for adaptation to different road conditions without the need to stop the vehicle.

Theoretical implications: the main results of the research on the topic of the article are: increasing the cross-country ability and improving the controllability of a military vehicle through the use of wheel disks with variable width, the dependence of the influence of changing the width of the wheel disk on the cross-country ability of a military vehicle and the specific pressure on the ground were determined, which show the effectiveness of using the specified method to improve the operation of military vehicles in difficult road conditions.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: прохідність, керованість, маневреність, військовий автомобіль.

Key words: cross-country ability, handling, maneuverability, military vehicle.

Вступ

Важливу роль у визначенні ефективності використання автомобілів багатоцільового призначення у військовій сфері відіграє їх прохідність, стійкість та керованість. В роботах [1–6] досліджується вивчення різних факторів, що впливають на експлуатаційну властивість

автомобіля, яка визначає здатність і можливість його руху по дорогах, у погіршених дорожніх умовах та бездоріжжю, долати різні перешкоди. Тому питання покращення прохідності та підвищення керованості військового автомобіля впливає на ефективність виконання завдань за призначенням.

Одна з головних проблем колісних дисків є їх постійна ширина. Ця проблема веде до деяких обмежень:

великий тиск на ґрунт – вузькі колеса роблять велике навантаження на поверхню, що підвищує шанс застрягнути в м'якому ґрунті або снігу;

обмежене зчеплення – невелика площа з'єднання на нестабільних поверхнях (пісок, бруд) зменшує пляму контакту і викликає пробуксовування ведучих коліс;

погіршена маневреність – широкі колеса можуть допомагати зчепленню на ґрунті, але збільшують опір кочення на твердих ділянках, що ускладнює керування автомобілем та збільшує витрату палива.

Сучасні технології, зокрема, системи централізованого регулювання тиску повітря в шинах, дозволяють частково адаптувати шини до різноманітних умов під час експлуатації. Проте, ці системи мають обмеження, оскільки не впливають на фізичні параметри колеса, такі як ширина плями контакту з дорожньою поверхнею. Через це, навіть при змінному тиску, вузьке колесо залишається малоефективним на м'яких дорожніх покриттях.

Інноваційним підходом до вирішення цієї проблеми є впровадження колісних дисків із регульованою шириною. Таке рішення дозволить водіям швидко адаптувати автомобіль до конкретних дорожніх умов, з якими вони стикаються в процесі експлуатації.

Зазначений підхід дозволить надати автомобільній техніці нові можливості для підвищення прохідності та безпеки руху в процесі експлуатації:

зменшувати питомий тиск на ґрунт у складних умовах за рахунок розширення колісного диску;

покращувати керованість на твердих покриттях, звужуючи колісний диск для зменшення опору коченню;

оптимізувати ресурс шин, рівномірно розподіляючи навантаження на площу плями контакту.

Враховуючи вище зазначені переваги, проблема адаптації автомобілів до різних умов експлуатації може бути вирішена за допомогою механізму автоматичної зміни ширини колісного диску, та може стати предметом подальшого дослідження даного механізму з метою розширення його можливостей.

Теоретичні основи дослідження

В різний час вченими проводилися дослідження прохідності колісного транспортного засобу. Так, у роботі [7] проведено експерименти з колесом місячного транспортного засобу та визначено геометрію руйнування ґрунтової основи, а також розподіл зміни об'ємної ваги ґрунту. У роботі [8] досліджено характеристики здвоєних та розташованих тандемом коліс на піску, у роботах [9, 10] отримала подальший розвиток методика з урахуванням кінематики поверхневої взаємодії і проведено експерименти на піску з жорсткими колісними рушіями з різними геометричними параметрами.

Проаналізувавши результати наукових досліджень та зазначені вище роботи щодо дослідження опорної прохідності автомобілів багатоцільового призначення, а також методів оцінки її показників, можна зробити висновок:

розв'язання комплексної задачі, пов'язаної з підвищенням опорної прохідності автомобілів багатоцільового призначення, обумовлює необхідність удосконалення методики розрахунку показників опорної прохідності;

у зазначених вище роботах обирається значущість процесу регулювання тиску повітря в шинах, значна увага приділяється впливу конструктивних факторів на прохідність колісного транспортного засобу.

Військові автомобілі розроблені для використання в важких дорожніх умовах, таких як бездоріжжя, заболочені ділянки, піщані або снігові поверхні. У таких умовах основними факторами, що забезпечують успішний рух, будуть відмінна прохідність, стійкість на різноманітних типах дорожнього покриття та здатність до ефективного керування.

Постановка проблеми

В автомобільній галузі значна увага приділяється централізованим системам регулювання тиску повітря в шинах [11-15]. Ці системи дозволяють водіям змінювати жорсткість колеса відповідно до дорожніх умов. Військові транспортні засоби багатьох країн вже оснащені такими системами, що допомагають швидко адаптуватись до руху піщаними, сніговими чи асфальтованими шляхами. Проте централізовані системи регулювання тиску повітря в шинах мають суттєвий недолік — вони не можуть значно збільшити площу контакту шин із м’якими ґрунтами, що знижує їхню ефективність на ділянках дороги з складним рельєфом.

Результати

Науковцями активно вивчаються адаптивні колісні системи, які здебільшого застосовуються у спеціалізованій та військовій техніці. Хоча основна увага дослідників зосереджена на шинах із регульованим тиском, системи зі змінною шириною диска досі залишаються в полі зору науковців та винахідників. У рамках програми GXV-T Агентство перспективних оборонних розробок США DARPA створило інноваційне колесо-трансформер RWT (рис.1). Ця розробка здатна змінювати свою форму з колеса на гусеничний рушій безпосередньо під час руху, що істотно покращує прохідність техніки на різних типах поверхонь. Дослідження у сфері роботизованих колісних систем показують, що технології зі змінною шириною коліс можуть суттєво підвищити прохідність та керованість транспортних засобів. Зокрема, випробування телескопічних коліс довели, що збільшення площі контакту на 30% знижує тиск на поверхню та покращує зчеплення з ґрунтом. Проведені розрахунки підтвердили ефективність механізму, який забезпечує швидке розширення коліс без потреби повної зупинки транспортного засобу. Деякі сучасні автомобілі вже використовують вдосконалені колеса для кращої прохідності та маневреності. Паралельно розробляються рішення щодо поєднання активних систем підвісок з адаптивними колесами, що дозволяє покращити керованість транспортних засобів на нерівних і складних поверхнях.



Рисунок 1 – Колесо-трансформер RWT

Механізм автоматичної зміни ширини колісного диска складається з наступних елементів:

телескопічний обід – який дозволяє змінювати ширину колеса;

пневматичні приводи – забезпечують рух телескопічних елементів за допомогою стисненого повітря;

система регулювання повітряного тиску – контролює роботу приводів, змінюючи тиск відповідно до умов дорожнього покриття;

автоматичний блок керування – отримує дані від датчиків та адаптує ширину диску для покращення прохідності або керованості.

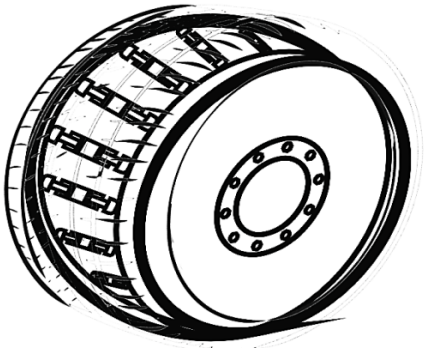


Рисунок 2 – Колісний диск з автоматичним розширенням

Використання даного механізму (рис. 2) на м’яких поверхнях (пісок, болото, сніг) за рахунок збільшення ширини колеса дозволяє знизити питомий тиск на ґрунт, а на твердих (асфальт, бетон) звуження диска покращує маневреність та знижує опір коченню.

Принцип роботи пневматичної системи наступний:

компресор подає повітря в пневматичні приводи;

під дією повітря тиск у циліндрах розширює або звужує обід;

датчики контролюють ширину колеса та подають сигнали блоку керування.

При використанні даної системи можливе використання електронних блоків управління та датків контролю роботи за рахунок яких бортова електроніка аналізує дорожні умови (наприклад, за допомогою датчиків зчеплення та тиску на ґрунт). На основі отриманих даних система змінює ширину коліс у режимі реального часу відповідно до потреби. Таке технічне рішення дозволить в значній мірі підвищити ефективність автомобілів у різних умовах експлуатації (рис. 3).

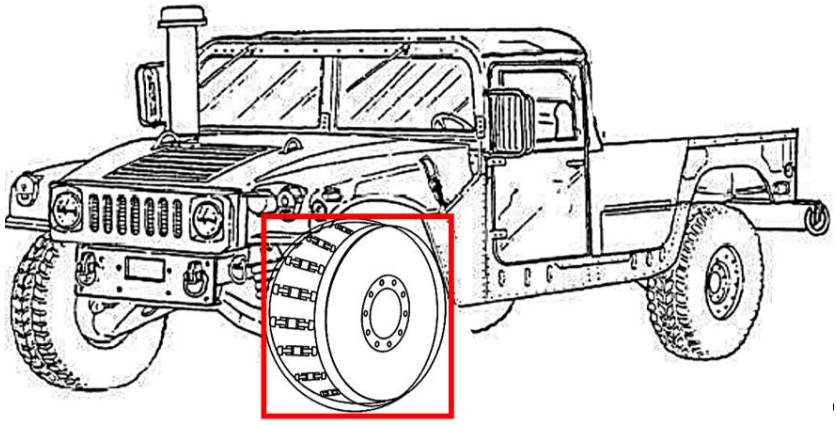


Рисунок 3 – Колісний диск з автоматичним розширенням на автомобілі HMMWV

Досліджено вплив ширини колісного диска на коефіцієнт зчеплення та питомий тиск, що є ключовими параметрами прохідності транспортного засобу. На основі проведених розрахунків і порівняльного аналізу показано, що застосування пневматичної системи для зміни ширини колісного диску дозволяє швидко адаптувати автомобіль до різних дорожніх умов.

Відповідно до [16], для подолання складних ділянок дороги з м'яким покриттям (нещільний ґрунт, сніг, пісок) значний вплив на підвищення зчеплення коліс відіграє малюнок протектора та величина питомого тиску колеса (шини) $\mathrm{P_ш}$ $(\mathrm{Н/м^2})$ на дорожнє полотно (рис. 4):

$$\mathrm{P_ш} = \frac{G_к}{F_{кш}} \tag{1}$$

де $G_к$ – вага транспортного засобу, яка припадає на колесо, H;
$F_{кш}$ – площа контакту колеса (шини) з дорожнім полотном, $\mathrm{м^2}$;

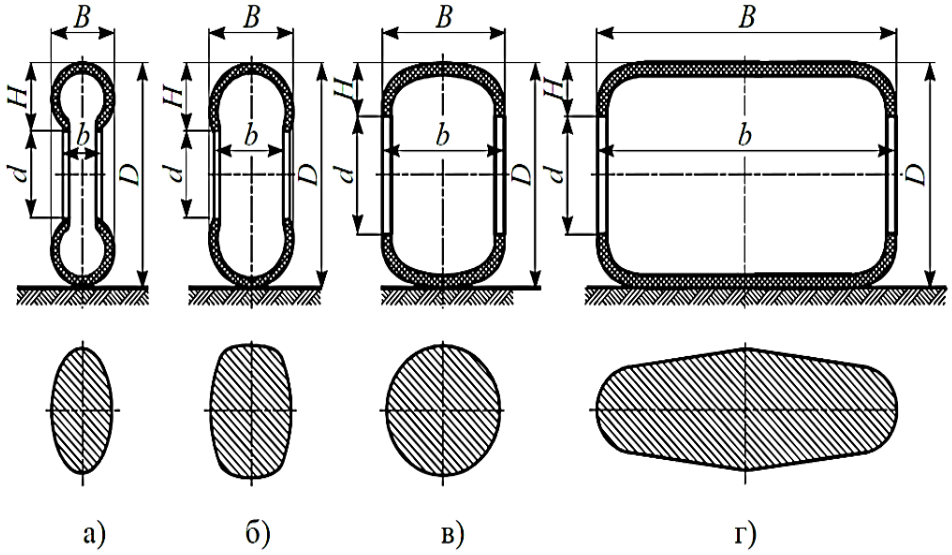


Рисунок 4 – Типи шин та форма площі контакту: а – тороїдна; б – широкопрофільна; в – арочна; г – пневмокоток

Для оцінки ефективності використання колісних дисків зі змінною шириною було виконано розрахунки питомого тиску на поверхню (табл.1).

Таблиця 1 – Питомі показники пневматичних шин різних типів

Відношення	Тороїдна	Широкопрофільна	Арочна	Пневмокоток
Висоти профіля до його ширини (*H/B*)	0,9-1,0	0,65-0,85	0,4-0,6	0,1-0,4
Зовнішнього діаметра до внутрішнього (*D/d*)	1,5-3,0	1,5-3,0	1,5-2,0	2,0-4,0
Ширини профіля до зовнішнього діаметра (*B/D*)	0,18-0,36	0,36-0,46	0,5-0,6	0,9-2,0
Ширини обода до ширини шини (*b/B*)	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	0,9-1,0
Площі відбитку до площі під ґрунтозачепами, %	100	120-140	150-200	250-300

Приймаємо: вага автомобіля: 17500 кг, розмір колеса: 385/65 R20 (ширина 385 мм, профіль 65% від ширини, радіус 20 дюймів), кількість коліс: 4, гравітаційне прискорення: 9.81 м/с², контактна довжина: 0.3 м, розширення дисків: до 10 см.

Розрахуємо навантаження на одне колесо, яке визначається за формулою:

$$F = \frac{M \cdot g}{N} \quad (2)$$

де F – сила, що припадає на одне колесо;
M – маса автомобіля;
g – прискорення вільного падіння;
N – кількість коліс.

Питомий тиск розрахуємо за формулою:

$$p = \frac{F}{B \cdot L} \quad (3)$$

де p – питомий тиск на поверхню;
F – сила, що припадає на одне колесо;
B – ширина контакту шини з поверхнею;
L – довжина контактної плями.

При стандартній ширині 385 мм: p = 0.37 МПа; при розширеній ширині 485 мм: p = 0.29 МПа.

Зменшення питомого тиску на 20.6% при розширенні дисків свідчить про значне покращення прохідності транспортного засобу на м'яких поверхнях, таких як пісок, болото чи сніг.

Оцінено вплив ширини дисків на прохідність та керованість автомобіля. Коефіцієнт зчеплення збільшується на 20% при розширенні дисків. Опір коченню залишається незмінним.

Сила тяги розраховується за формулою:

$$T = F \cdot \mu \quad (4)$$

де μ – коефіцієнт зчеплення (0.6 для стандартної ширини, 0.72 після розширення).

Опір руху визначається за формулою:

$$R = F \cdot f \quad (5)$$

де f – коефіцієнт опору коченню (0.015).

Швидкість подолання перешкод визначається за формулою:

$$V = \frac{T - R}{M} \quad (6)$$

За результатам проведених розрахунків було отримано наступні дані:

При стандартній ширині: 5.74 м/с; при розширеній ширині: 6.92 м/с.

Виходячи з отриманих даних отримане збільшення швидкості подолання перешкод становить 20.5 %, що свідчить про покращення прохідності та керованості транспортного засобу в умовах бездоріжжя.

Для наочного порівняння впливу зміни ширини колісного диска на прохідність та питомий тиск побудований графік (рис. 5).

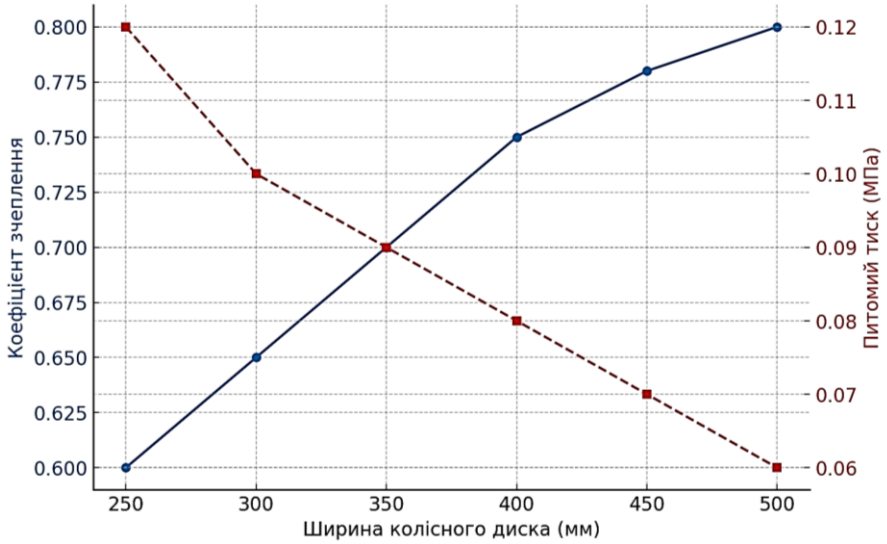


Рисунок 5 – Порівняльний аналіз прохідності автомобіля залежно від ширини колісного диска

Графік питомого тиску показує зниження навантаження на ґрунт при розширенні дисків, що сприяє кращій прохідності.

Графік швидкості подолання перешкод демонструє збільшення прохідності автомобіля в складних дорожніх умовах при зміні ширини диска.

Висновки

В результаті аналізу отриманих результатів (рис.5) можна зробити висновки, що використання колісних дисків зі змінною шириною створює можливості у розвитку колісних рушіїв транспортних засобів (зокрема військової автомобільної техніки). Ця технологія не лише покращить прохідність машин у складних умовах, але й істотно підвищить їх керованість.

Проведені розрахунки показують, що збільшення ширини колеса ефективно знижує тиск на поверхню дороги, що дуже важливо для важких транспортних засобів, особливо військового призначення. Це дозволяє таким автомобілям швидше та впевненіше долати пересічені ділянки місцевості.

Подальші дослідження та розробки в даному напрямку сприятимуть зниженню вартості технології та її впровадженню в різноманітні сфери транспорту, від спеціалізованих автомобілів військового призначення до міських автомобілів, що працюють у складних дорожніх умовами.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Агейкин, Я.С. Вездеходные колесные и комбинированные движители. М.: Машиностроение, 1972. 184 с.
2. Агейкин, Я.С. Проходимость автомобилей. М.: Машиностроение, 1981.232 с.

3. Агейкин, Я.С. (1982). Расчет проходимости автомобилей при проектировании. *Теория, проектирование и испытания автомобилей: межвуз. сб. научн. тр.*, (1), 8 –15.
4. Антонов, А.С., Кононови.ч, Ю.А., Магидович Е.Н., Прозоров В.С. Армейские автомобили. Теория / под общ. ред. А.С. Антонова, М.: Воениздат, 1970. 526 с.
5. Васильченков В.Ф. Военная автомобильная техника. Книга вторая. Военные автомобили и гусеничные машины. Теория эксплуатационных свойств. / под общ. ред. М.А. Невдаха. Рязань: Воениздат МО РФ , 2004. 432 с.
6. Литвинов, А.С., Фаробин, Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: Учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». М.: Машиностроение, 1989. 240 с.
7. Hovland, H.J., Mitchell, J.K. Model studies of the failure mechanic associated with a sphere rolling down a soil slope. Journal of Terramechanics, 1972, Vol. 9, № 1, P. 37–50.
8. Swanson, G.D. Studies of dual and tandem rigid wheel performance in sand. *Journal of Terramechanics*, 1973, Vol. 10, № 2, P. 9–47
9. Gee-Clough, D. The Bekker theory of rolling resistance amended to take account of skid and deep-sinkage. – *Journal of Terramechanics*, 1976, Vol. 13, №2, P. 87–105.
10. Gee-Clough, D. The effect to wheel with on the rolling resistance of rigid wheels in sand. – Journal of Terramechanics, 1979, Vol. 15, № 4, P. 161–184.
11. Скляров, М. В.., Яковлев, О. В., Бондар , Є. В., Коломицев, В. М., & Кашканов, В. А. (2024). Аналіз впливу на прохідність автобронетанкової техніки конструктивних факторів та методика її збільшення шляхом автоматичного регулювання тиску повітря в шинах коліс. *Вісник машинобудування та транспорту*, *19*(1), 150–156. https://doi.org/10.31649/2413-4503-2024-19-1-150-156.
12. Шаповалов, О. І., & Скляров, М. В. (2021). Математичне моделювання руху по деформованій опорній поверхні при зміні тиску в шинах коліс багатоцільового броньованого автомобіля на прикладі КрАЗ “УРАГАН”. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*, 1(37), 78-88. https://doi.org/10.33405/2409-7470/2021/1/37/237881.
13. Грубель, М. Г., Крайник, Л. В., & Купріненко, О. М. (2019). Методологія оцінки опорної прохідності колісної військової автомобільної техніки. *Озброєння та військова техніка*, (4), 22-31.
14. Грубель, М. Г. (2019). Теоретичні основи моделювання взаємодії пневматичної шини автомобіля з бездоріжжям. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, (3), 112-121. https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.14.
15. Скляров, М. В., Цебрюк, І. В., Яковлев, О. В., Бондар, Є. В., & Кашканов, А. А. . (2024). Математичне моделювання руху автобронетанкової техніки з колісною формулою 4×4 при зміні тиску в шинах коліс на прикладі КрАЗ-Спартан . *Вісник машинобудування та транспорту*, *19*(1), 139–149. https://doi.org/10.31649/2413-4503-2024-19-1-139-14916.
16. Хітров І. О. Експлуатаційні властивості транспортних засобів [Електронне видання] : навч. посіб. / І. О. Хітров, М. Є. Кристопчук, В. М. Никончук. – Рівне : НУВГП, 2022. – 176 с.

References

1. Ageikin, Ya.S. Vezdekhodnie kolesnie i kombinirovannie dvizhyteli. Moscow: Mashynostroenye, 1972. 184 s. (In Rus.).
2. Ageikin, Ya.S. Prokhodimost avtomobiley. Moscow: Mashinostroenie, 1981.232 s. (In Rus.).
3. Ageikin, Ya.S. (1982) Raschet prokhodimosti avtomobilei pri proektirovanii. Teoriia, proektirovanie i ispitaniia avtomobilei: mezhvuz. sb. nauchn. tr., (1), 8 –15. (In Rus.).
4. Antonov, A.S., Kononovich, Yu.A., Mahidovych E.N., Prozorov V.S. Armeiskie avtomobili. Teoriia / pod obshch. red. A.S. Antonova, Moscow: Voenizdat, 1970. 526 s. (In Rus.).

5. Vasilchenkov V.F. Voennaia avtomobilnaia tekhnika. Kniga vtoraia. Voennie avtomobili i gusenichnie mashini. Teoriia ekspluatatsionnikh svoistv. / pod obshch. red. M.A. Nevdakha. Riazan: Voenyzdat MO RF , 2004. 432 s. (In Rus.).
6. Litvinov, A.S., Farobin, Ya.E. Avtomobil: Teoriia ekspluatatsionnikh svoistv: Uchebnik dlia vuzov po spetsialnosti «Avtomobili i avtomobilnoe hoziaistvo». Moscow: Mashinostroenie, 1989. 240 s. (In Rus.).
7. Hovland, H.J., Mitchell, J.K. Model studies of the failure mechanic associated with a sphere rolling down a soil slope. Journal of Terramechanics, 1972, Vol. 9, № 1, P. 37–50.
8. Swanson, G.D. (1973), Studies of dual and tandem rigid wheel performance in sand. *Journal of Terramechanics*, Vol. 10, № 2, P. 9–47
9. Gee-Clough, D. (1976). The Bekker theory of rolling resistance amended to take account of skid and deep sinkage. – *Journal of Terramechanics*, Vol. 13, №2, P. 87–105.
10. Gee-Clough, D. (1979). The effect to wheel with on the rolling resistance of rigid wheels in sand. – *Journal of Terramechanics*, Vol. 15, № 4, P. 161–184.
11. Skliarov, M. V.., Yakovlev, O. V., Bondar, Ye. V., Kolomytsev, V. M., & Kashkanov, V. A. (2024). Analiz vplyvu na prokhidnist avtobronetankovoi tekhniky konstruktyvnykh faktoriv ta metodyka yii zbilshennia shliakhom avtomatychnoho rehuliuvannia tysku povitria v shynakh kolis. *Visnyk mashynobuduvannia ta transportu*, 19(1), 150–156. https://doi.org/10.31649/2413-4503-2024-19-1-150-156. (In Ukr.).
12. Shapovalov, O. I., & Skliarov, M. V. (2021). Matematychne modeliuvannia rukhu po deformovanii opornii poverkhni pry zmini tysku v shynakh kolis bahatotsilovoho bronovanoho avtomobilia na prykladi KrAZ “URAHAN”. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Natsionalnoi hvardii Ukrainy,* 1(37), 78-88. https://doi.org/10.33405/2409-7470/2021/1/37/237881. (In Ukr.).
13. Hrubel, M. H., Krainyk, L. V., & Kuprinenko, O. M. (2019). Metodolohiia otsinky opornoi prokhidnosti kolisnoi viiskovoi avtomobilnoi tekhniky. *Ozbroiennia ta viiskova tekhnika*, (4), 22-31. (In Ukr.).
14. Hrubel, M. H. (2019). Teoretychni osnovy modeliuvannia vzaiemodii pnevmatychnoi shyny avtomobilia z bezdorizhzhiam. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl*, (3), 112-121. https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.14. (In Ukr.).
15. Skliarov, M. V., Tsebriuk, I. V., Yakovlev, O. V., Bondar, Ye. V., & Kashkanov, A. A. (2024). Matematychne modeliuvannia rukhu avtobronetankovoi tekhniky z kolisnoiu formuloiu 4×4 pry zmini tysku v shynakh kolis na prykladi KrAZ-Spartan. *Visnyk mashynobuduvannia ta transportu,* 19(1), 139–149. https://doi.org/10.31649/2413-4503-2024-19-1-139-14916. (In Ukr.).
16. Khitrov I. O. Ekspluatatsiini vlastyvosti transportnykh zasobiv [Elektronne vydannia]: navch. posib. / I. O. Khitrov, M. Ye. Krystopchuk, V. M. Nykonchuk. – Rivne : NUVHP, 2022. – 176 s. (In Ukr.).

Форсайт-дослідження у сфері безпілотних авіаційних комплексів, засобів протиповітряної оборони, ракетного озброєння та технологій штучного інтелекту для оборонної стратегії України

Foresight Research in the Field of Unmanned Aerial Complexes, Air Defense Systems, Missile Armament, and Artificial Intelligence Technologies for Ukraine's Defense Strategy

Володимир Гурковський [A]

Corresponding author: доктор наук з держ. упр. професор, начальник відділу, e-mail: volodymyr.gurkovskyi@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2021-5204

Євген Романенко [A]

Доктор наук з держ. упр. професор, заступник начальника управління Центрального науково-дослідного інституту Збройних Сил України, e-mail: poboss1978@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2285-0543

Володимир Коваль [B]

к.військ.н., доцент, кандидат військових наук, старший науковий співробітник; e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

Сергій Митченко [C]

доктор філософії, доцент кафедри стратегії національної безпеки та оборони, e-mail: serhii.mytchenko@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3711-2033

Роман Войцеховський [C]

ад'юнкт кафедри управління військами, e-mail: voytsehovskiy31@gmail.com, ORCID: 0009-0000-6408-9620

Сергій Ільницький [A]

науковий співробітник інституту, e-mail: anastx85@icloud.com, ORCID: 0009-0009-3000-9034

Volodymyr Gurkovskyi [A]

Corresponding author: Doctor of Public Administration Professor, Head of Department of the Institute, e-mail: volodymyr.gurkovskyi@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2021-5204

Evgen Romanenko [A]

Doctor of Public Administration Professor, Deputy Head of Division of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine: e-mail: poboss1978@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2285-0543

Volodymyr Koval [B]

Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, Kyiv, Ukraine, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

Serhii Mytchenko [C]

Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of National Security and Defense Strategy, e-mail: serhii.mytchenko@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3711-2033

Roman Voytsehovskiy [C]

postgraduate of the Department of Troop Management, e-mail: voytsehovskiy31@gmail.com, ORCID: 0009-0000-6408-9620

Serhii Ilnitskyi [A]

Research Fellow of the Institute, e-mail: anastx85@icloud.com, ORCID: 0009-0009-3000-9034

[A] Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна
Міністерство оборони України, м. Київ, Україна
[C] Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

[A] Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[C] National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 9, 2025 | Revised: June 25, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.8

Мета роботи: Розробити рекомендації щодо застосування форсайт-досліджень для прогнозування розвитку безпілотних авіаційних комплексів, засобів протиповітряної оборони, ракетного озброєння та технологій штучного інтелекту як ключового елемента оборонної стратегії України в умовах війни та глобальної конкуренції.

Метод: аналіз та синтез.

Результати дослідження: встановлено, що автономні дрони (до 100 км), гіперзвукові ракети, супутникові системи націлювання та ШІ-базовані ППО створюють асиметричні виклики. Запропоновано створення центру форсайт-досліджень до 2030 року та міжвідомчої платформи (МОУ, СБУ, НАН, КПІ), інтеграцію досвіду DARPA, співпрацю з НАТО та Ізраїлем для подолання технологічної асиметрії.

Теоретична цінність дослідження: розширення методології форсайт-досліджень у контексті воєнних технологій, адаптація глобального досвіду до умов України, внесок у формування проактивної оборонної стратегії в умовах невизначеності.

Purpose:.to develop recommendations for the application of foresight research to forecast the development of unmanned aerial complexes, air defense systems, missile armament, and artificial intelligence technologies as a key element of Ukraine's defense strategy amid war and global technological competition.

Method: Analysis and Synthesis.

Findings: Identified that autonomous drones (up to 100 km range), hypersonic missiles, targeting satellite systems, and AI-based air defense systems pose asymmetric challenges. Proposed the establishment of a foresight research center by 2030 and an interagency platform (MOD, SBU, NAS, KPI), integration of DARPA experience, and cooperation with NATO and Israel to overcome technological asymmetry.

Theoretical implications: Expansion of foresight research methodology in the context of military technologies, adaptation of global experience to Ukrainian conditions, contribution to the formation of a proactive defense strategy under uncertainty.

Paper type: analytical, applied.

Тип статті: аналітична, прикладна.

Ключові слова: форсайт-дослідження, безпілотні авіаційні комплекси, протиповітряна оборона, ракетне озброєння, штучний інтелект, оборонна політика, міжвідомча взаємодія, центр форсайту, Київський політехнічний інститут, DARPA, національна безпека, Україна.

Key words: foresight research, unmanned aerial complexes, air defense systems, missile armament, artificial intelligence, defense policy, interagency cooperation, foresight center, Kyiv Polytechnic Institute, DARPA, national security, Ukraine.

Вступ

Триваюча з лютого 2022 року війна російської федерації проти України виявила ключову роль високотехнологічних озброєнь у сучасних конфліктах, що кардинально змінює підходи до воєнної безпеки. Оптоволоконні безпілотні авіаційні комплекси з системою управління на основі оптоволоконного каналу зв'язку (оптоволоконні БАК), які завдяки кабельному керуванню невразливі до засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), разом із засобами протиповітряної оборони (ППО), ракетним озброєнням і технологіями штучного інтелекту (ШІ), формують нові стратегічні виклики. Звіт Центру стратегічних і міжнародних досліджень (CSIS) за 2024 рік зазначає, що росія активно застосовує оптоволоконні БАК для високоточних ударів по позиціях Збройних Сил України (ЗСУ), розвідки на глибину до 15 км і координації ракетних атак, що ускладнює оборону та спричиняє значні втрати [1]. Однак загрози не обмежуються одним типом озброєнь: глобальний прогрес у розвитку БАК, ППО, ракетних систем і ШІ в РФ, Китаї, США, Ізраїлі та країнах НАТО створює багатошарові ризики для національної безпеки України, які вимагають системного прогнозування.

Теоретичні основи дослідження

Росія інтенсифікує інтеграцію ШІ в БАК і ракетні комплекси, такі як «Кинджал» і "Калібр", підвищуючи їхню автономність і стійкість до перехоплення. Тенденція в розвитку застосування ШІ в бойових системах постійно зміщується в сторону "малих систем" ближче до лінії бойового зіткнення (ЛБЗ), а саме захоплення цілі та атака на фінальному відрізку траєкторії БпЛА при заході на ціль, атака цілі по аналізу карти місцевості у співставленні з даними в плані польоту БпЛА. Звіт Стокгольмського інституту дослідження проблем миру (SIPRI) за 2024 рік підкреслює, що РФ тестує рої дронів із ШІ для скоординованих атак і модернізує ППО (С-500) для протидії західним БАК [2]. Китай лідирує в розробці гібридних БАК, таких як WZ-10, які поєднують ШІ та гіперзвукові можливості, а також розширює системи ППО, як-от HQ-19, для захисту стратегічних об'єктів [3]. США просувають ППО з ШІ, зокрема Patriot PAC-3 і Aegis, а також автономні БАК, як-от XQ-58A Valkyrie, що використовують розпізнавання цілей у реальному часі [4]. Ізраїль удосконалює системи ППО, такі як Iron Dome, інтегруючи ШІ для прогнозування траєкторій ракет і дронів [5]. НАТО, відповідно до Концепції технологічного розвитку 2023 року, розробляє лазерні системи та ШІ-базовані платформи для протидії БАК і ракетним загрозам [6].

Оптоволоконні БАК, які використовують кабельне керування для передачі даних, стали однією з найгостріших загроз для ЗС України. Їхня ключова особливість – невразливість до традиційних засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Ця технологічна перевага ворога створює серйозні виклики для забезпечення безпеки військ, чутливої інфраструктури та оперативного управління, що є пріоритетами Стратегії національної безпеки України, затвердженої Указом Президента України №392/2020.

За наявною інформацією оптоволоконні БАК стали справжньою "критичною проблемою" для ЗС України з 2024 року, оскільки їхнє масове застосування Росією на Донецькому та Курському напрямках призвело до значних втрат бронетехніки та піхоти. Аналітичний звіт Інституту вивчення війни (ISW) підтверджує, що росія досягла переваги у серійному виробництві цих дронів, що стало можливим завдяки швидшій реалізації технологій, попри початкову перевагу України в розробках [15].

Російські наукові інститути працюють на розробку нових систем озброєння з задачею знизити вартість одиниці озброєння. Таким чином ворог реалізує підхід, задекларований Пентагоном ще у 2023 році у зв'язку з атаками дронів та протикорабельних ракет в Червоному морі. Незважаючи не високу ефективність відбиття ворожих атак Пентагон виражає велику занепокоєність так званим коефіцієнтом обміну вартостями (cost exchange rate). "Ракета вартістю 2 млн дол США проти дрона за 2 тис. дол США". [35] Затяжна війна на виснаження ресурсів потребуватиме так званих "cost effective" рішень.

Ця асиметрія загрожує національній безпеці, оскільки невміння оперативно адаптуватися до нових технологій ворога знижує ефективність довготриваої політики обороноздатності, що суперечить принципам Стратегії воєнної безпеки України (Указ Президента №121/2021) [8].

Фактором потенційного зниження обороноздатності виступає також підхід "100% ефективності розробок", коли "замовник" (Збройні Сили України, Міністерство Оборони України) обмежені нормативно-правовими актами щодо проведення "прозорих" закупівель, не мають можливості визначати декількох переможців тендеру на розробку того чи іншого зразка озброєння чи бойової системи, а "монопольна" безконкурентна реалізація тендерного завдання приводить до отримання гірших характеристик систем озброєння (виробник / розробник не відчуває тиску конкуренції).

Технологічна ескалація контрастує з обмеженнями України, яка, попри прогрес у виробництві БАК (понад 300 зразків сертифіковано у 2024 році [7]), стикається з системними бар'єрами. Стратегія воєнної безпеки України, затверджена Указом Президента № 121/2021 від 25.03.2021 року, акцентує на технологічній перевазі як основі стримування агресора [8].

Поточна безпекова динаміка свідчить про наявність п'яти визначальних напрямів ризику:

1. *Технологічна диспропорція*: Росія та Китай мають перевагу в масштабному виробництві БАК і ракет із ШІ, тоді як Україна залежить від міжнародної допомоги та фрагментарного фінансування. Звіт Київської школи економіки за 2024 рік вказує, що бюрократичні перепони та обмежений доступ до технологій гальмують оборонний сектор [9]. Для України однією із найсерйозніших перешкод до подолання означеної диспропорції є відмінність принципів функціонування воєнної науки та промисловості в країнах – партнерах України в Європі та США. Держави -партнери мають потрібні Україні технології, проте міністерства оборони цих країн мають свої пріоритети, котрі далеко не завжди співпадають з пріоритетами України.

2. *Оперативна невідповідність*: Традиційні засоби РЕБ і ППО, як-от комплекси «Бук» чи портативні РЕБ-системи, не протидіють оптоволоконним БАК і гіперзвуковим ракетам. Звіт CSIS підкреслює, що фізичні методи, як сітки чи стрілецька зброя, неефективні проти роїв дронів [1]. Партнерські розробки зброї енергії прямого впливу (direct energy weapon (DEW)) на даному етапі знаходяться на стадії прототипів, їхні габарити не відповідають вимогам сучасного поля бою в Україні та особливостям українського театру воєнних дій (ТВД). Наприклад британський проєкт, випробування проведені в Західному Уельсі в квітні 2025 продемонстрував ефективне одночасне знищення більше ніж 100 дронів на дистанції 0,62 милі (1 км) і задекларована вартість одного "енерго-постріла" даної зброї складає всього 10 пенсів стірлінга (0,13$). [36] Означена зброя може бути ефективною для захисту об'єктів в тилу та на кораблів ВМФ, але застосування на лінії бойового зіткнення в Україні не уявляється можливим.

3. *Глобальна конкуренція в ШІ*: ШІ-базовані системи в РФ, Китаї та США, які забезпечують автономність БАК і прогнозування в ППО, створюють ризик технологічного відставання України. Звіт Defense News за 2024 рік прогнозує, що до 2030 року ШІ визначатиме 70% воєнних операцій [10]. Однак динаміка розвитку БПС, систем автоматичного радіоелектронного подавлення (РЕП) пультів керування БпЛА, створення банків РЕ сигнатур та

зображень візуального спектру та вдосконалення алгоритмів їхнього застосування не дозволяє відкладати час появи проривних інновацій в означеній сфері на 2030. Прогноз має бути перенесено як мінімум на 2027 рік. Активна співпраця Китаю та рф в сфері використання високих технологій та, вірогідно, ШІ опосередковано підтверджується фактом потрапляння в полон військовослужбовців китайської народної армії (КНА) на запорізькому напрямку.

4. *Недостатність форсайт-досліджень*: В Україні бракує системного прогнозування еволюції БАК, ППО, ракетного озброєння та ШІ. Платформа Brave1 підтримує короткострокові проекти, але не проводить сценарного аналізу, на відміну від програм DARPA чи NATO Science and Technology Trends [11].

5. *Міжвідомча роз'єднаність*: Слабка скоординованість між МОУ, СБУ, НАН України та приватним сектором в напрямі оборонних технологій уповільнює інновації. У контексті державного управління ця проблема вимагає зміни парадигми взаємодії між суб'єктами системи забезпечення національної безпеки та інтеграції наукових, промислових і військових зусиль в інтересах оборони і національної безпеки. Виходячи із базових принципів військового управління країн НАТО "культура іде зверху, а ініціатива знизу" (дієвість "ініціативи знизу" була продемонстрована українським народом від початку порвномасштабної агресії рф 24 лютого 2022), можливо доцільно було б надати "room for action" (свободу дії та повноваження) та запропонувати додаткові мотиваційні механізми за успішно реалізовані наукові ініціативи щодо впровадження інновацій по всій вертикалі військового управління ЗС України.

Ці виклики формують стратегічну проблему, яка загрожує безпеці країни в умовах війни та глобальної технологічної гонки. Форсайт-дослідження, як методологія, що поєднує тренд-аналіз, сканування горизонту та сценарне планування, є ключовим інструментом для передбачення розвитку озброєнь і формування асиметричних стратегій [13]. Проте обмежені ресурси та фрагментарність досліджень, як зазначає RAND Corporation, стримують їхній потенціал в Україні [14]. Вирішення проблеми вимагає міждисциплінарного підходу, який інтегрує національну, воєнну безпеку, державне управління та технологічні інновації в єдину систему, для забезпечення протидії України сучасним загрозам.

Постановка проблеми

Фундаментальна проблема, окреслена раніше, підкреслює необхідність прогнозування еволюції БАК, засобів ППО, ракетного озброєння та технологій ШІ для зміцнення обороноздатності України в умовах війни та глобальної технологічної конкуренції. Сучасні наукові дослідження, проведені в США, Великобританії, країнах НАТО та Україні, пропонують методологічні й практичні рішення для протидії цим загрозам.

Аналіз західних авторитетних джерел і висновків українських дослідників дозволяє виявити ключові тенденції, прогалини та можливості для впровадження форсайт-досліджень у державну оборонну стратегію.

Міжнародні дослідження фокусуються на технологічних і стратегічних аспектах сучасних озброєнь. Звіт Центру стратегічних і міжнародних досліджень (CSIS) за 2024 рік, підготовлений Сетом Г. Джонсом, аналізує оптоволоконні БАК, які використовує Росія для високоточних ударів і розвідки на глибину до 15 км [15]. Автори підкреслюють їхню невразливість до РЕБ через кабельне керування та інтеграцію ШІ для обробки даних, але зазначають вразливість до лазерних систем і потребу в ШІ-базованих ППО для перехоплення [15].

Крім того вони вразливі для систем зброї енергії прямого впливу (direct energy weapon (DEW)), британського проекту та проекту Epiras Leonidas, який розробляється для ЗС США. Значною проблемою лишається той факт, що системи DEW з одного боку високоефективні проти груп малих дронів безвідносно системи керування, проте, з іншого боку, масо-габаритні характеристики даних систем та дальність ураження ними дронів роблять їх не придатними до використання в смузі 2-10 до лінії бойового зіткнення в силу вразливості до різних систем

озброєння, не тільки дронів, а і різних видів ствольної та реактивної артилерії. Згадані зразки більше підходять для захисту певних критичних об'єктів в глибині території України чи принаймні не ближче 15-20 км до лінії бойового зіткнення.

Дослідження Королівського інституту об'єднаних збройних сил (RUSI) за 2024 рік, авторства Джастіна Бронка, деталізує системи ППО з ШІ, такі як Aegis (США) та Iron Dome (Ізраїль), які використовують алгоритми прогнозування для протидії БАК і ракетам [16]. Звіт наголошує, що такі системи ефективні проти роїв дронів, але їхнє розгортання в Україні ускладнене через високі витрати та потребу в інфраструктурі [16].

У сфері ракетного озброєння стаття в Nature Reviews Physics (2024) досліджує гіперзвукові ракети, такі як російський "Циркон" і китайський DF-21D, які застосовують ШІ для маневрування [18]. Лінда Вейс та співавтори вказують, що ШІ підвищує точність, але створює етичні виклики через автономність, не регульовану міжнародним правом, і прогнозують домінування таких систем до 2030 року [18]. Означені обмеження, відповідно, не стосуються держави-агресора, котра використовує платформи ШІ, розроблені в США.

Звіт NATO Science and Technology Trends 2020–2040 пропонує методологічну основу для прогнозування розвитку озброєнь [6]. Автори, зокрема експерти НАТО, рекомендують тренд-аналіз і сценарне планування для передбачення еволюції БАК і ППО, підкреслюючи важливість міжвідомчої координації для протидії асиметричним загрозам, що є актуальним для України [6].

Вітчизняні дослідники, попри ресурсні обмеження, пропонують цінні підходи до оборонних технологій. Колективна монографія під редакцією Тетяни Писаренко (Аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері, 2021) аналізує глобальні тенденції в БАК і ШІ, пропонуючи адаптувати досвід НАТО для розвитку українських систем [19]. Автори зазначають, що платформа Brave1 демонструє потенціал, але брак координації гальмує інновації [19].

Проблеми трансформації природи збройних конфліктів та еволюції систем озброєння та військової техніки досліджували Володимир Гурковский, Володимир Колесник та Олександр Бажора у монографії "Глобальні інформаційні, психологічні та гібридні війни: загрози та протидії" (2023) [12]. Зазначені дослідники на основі аналізу сучасного стану розвитку систем озброєння, які є витребуваними у збройних силах провідних держав світу, визначили низку найбільш актуальних напрямів у виробництві ОВТ на майбутнє та акцентували на необхідності врахування "концептуальних підходів росії до участі у збройних конфліктах під час стратегічного планування застосування сил оборони для підвищення обороноздатності держави" [12].

Монографія Сергія Мосова (Безпілотна авіація у військовій справі, 2024) аналізує досвід застосування БАК в Україні, зокрема оптоволоконних, у розвідці та коригуванні вогню [22]. Мосов підкреслює їхню вразливість до фізичних засобів ураження і пропонує гібридні ППО з ШІ, а також висвітлював такі проблеми обмеження в умовах складної метеорології, звертає увагу на створення автономних систем та впроваджнення нових матеріалів і технологій [22].

Стаття "Війна нового типу: український досвід і переосмислення філософії збройної боротьби" Олександра Сирського, Андрія Лебеденка та Олега Семененка розкриває характерні особливості війни нового типу на прикладі російсько-українського конфлікту. У дослідженні автори влучно зазначають, що сучасна війна більше не є театром, де два актори ведуть гру за правилами, – вона є процесом, у якому множинність волі, швидкість змін, асиметрія можливостей та технологічна надбудова спотворюють класичні уявлення про причинність, оперативність і ціль [25].

Проведений аналіз виявляє кілька прогалин. По-перше, західні дослідження недооцінюють організаційні бар'єри в країнах із обмеженим фінансуванням, як Україна, фокусуючись на технологіях [15, 16]. По-друге, організаційно-правові аспекти взаємодії та координації прогнозних досліджень озброєння та оборонних технологій залишаються

недостатньо розробленими. По-третє, в Україні бракує системних форсайт-досліджень, на відміну від практик НАТО [18, 19].

Перспективи включають адаптацію форсайт-методологій для прогнозування розвитку озброєнь, співпрацю з НАТО для технологічного обміну та створення міжвідомчої платформи для координації досліджень в Україні [19, 20, 21]. Ці заходи можуть допомогти подолати технологічну диспропорцію та посилити резильєнтну стратегію оборони.

Мета дослідження: розробити рекомендації щодо застосування форсайт-досліджень для прогнозування розвитку безпілотних авіаційних комплексів, засобів протиповітряної оборони, ракетного озброєння та технологій штучного інтелекту як ключового елемента державної оборонної стратегії України в умовах війни та глобальної технологічної конкуренції.

Завдання:

1. Провести аналіз сучасних наукових досліджень щодо розвитку БАК, ППО, ракетного озброєння та ШІ в РФ, Китаї, США, Ізраїлі, країнах НАТО та Україні.

2. Визначити методологічні основи форсайт-досліджень та їхню роль у формуванні оборонної стратегії держави.

3. На основі оцінки актуальної безпекової ситуації та потенційних технологічних загроз, пов’язаних з еволюцією озброєнь, сформулювати практичні рекомендації щодо інтеграції форсайт-досліджень в інтересах обороної стратегії.

Результати

Попередній аналіз підкреслив, що технологічна диспропорція та глобальна конкуренція в розвитку БАК, засобів ППО, ракетного озброєння та технологій ШІ створюють стратегічні виклики для національної безпеки України. Для їхнього подолання потрібне системне прогнозування, яке забезпечує форсайт-дослідження. Цей розділ розкриває теоретичні засади форсайту, аналізує сучасні дослідження щодо розвитку озброєнь і визначає методологічні основи форсайту та його роль у формуванні оборонної стратегії, оцінюючи технологічні загрози.

Теоретичні засади форсайт-досліджень.

Форсайт-дослідження – це системна методологія стратегічного прогнозування, спрямована на ідентифікацію майбутніх технологічних, соціальних і політичних трендів шляхом аналізу поточних даних, сценарного моделювання та міждисциплінарної взаємодії. На відміну від традиційного прогнозування, яке спирається на екстраполяцію, форсайт акцентує на ітеративному процесі, що враховує невизначеність і альтернативні сценарії розвитку [11]. За визначенням Луїса Г. Георгіу, форсайт – це “процес, який поєднує сканування горизонту, тренд-аналіз і розробку сценаріїв для формування стратегій у нестабільному середовищі” [11].

Сучасні збройні конфлікти зазнали суттєвих трансформацій, які змінюють уявлення про війну, силу та перемогу. російсько-українська війна стала полігоном для випробування нових підходів до ведення бойових дій, асиметричних стратегій та інтеграції передових технологій [25].

Напередодні широкомасштабної війни вітчизняні дослідники Сергій Дмитрук та Павло Крисяк в колективній монографії “Актуальні проблеми забезпечення національної безпеки, оборони та розвідки:зарубіжний і вітчизняний досвід. Основи національної безпеки” (2022) опрацьовуючи механізми стратегування державного управління у сфері національної безпеки, переконливо обґрунтували, що розроблення методології, за допомогою якої можна було б пропонувати комплекс механізмів, що впливають на рівень національної безпеки є ключовим завданням науки державного управління [21]. Ці автори здійснили аналіз поглядів провідних держав світу на безпекове середовище в умовах глобалізації та запропонували процедури стратегування (розроблення ефективної стратегії) державного управління у сфері національної безпеки.

У контексті триваючої російсько-української війни та глобальної технологічної конкуренції форсайт набуває особливого значення. Під час збройної агресії, як в Україні з 2022 року, швидка еволюція озброєнь, зокрема оптоволоконних БАК і ШІ-базованих ракет, вимагає передбачення не лише технологічних змін, а й їхнього впливу на воєнну тактику та національну безпеку. Форсайт дозволяє ідентифікувати "слабкі сигнали" – ранні індикатори нових загроз, як-от рої дронів чи гіперзвукові ракети, і розробляти асиметричні стратегії протидії. У глобальній конкуренції, де РФ, Китай, США, Ізраїль і НАТО змагаються за технологічну перевагу, форсайт забезпечує країнам із обмеженими ресурсами, як Україна, можливість оптимізувати інвестиції в оборонні інновації та уникати технологічного відставання.

Значення форсайту підкріплюється його здатністю інтегрувати міжвідомчі зусилля. В Україні, де бюрократичні бар'єри гальмують координацію між силами безпеки і оборони та науковими установами, форсайт може стати платформою для узгодження стратегій, як це продемонстрував досвід НАТО у програмі Multiple Futures Project.

Таким чином, форсайт є не лише інструментом прогнозування, а й механізмом формування збалансованої стратегії оборони в умовах невизначеності.

Аналіз сучасних наукових досліджень щодо розвитку озброєнь.

Глобальна ескалація технологій озброєнь, окреслена в попередніх розділах, спонукає до глибшого аналізу сучасних досліджень, які розкривають динаміку розвитку БАК, ППО, ракетного озброєння та ШІ. Цей аналіз спирається на західні та українські джерела, щоб оцінити технологічні тренди та їхні імплікації для України.

Західні дослідження фокусуються на технологічній і тактичній еволюції. Звіт Центру стратегічних і міжнародних досліджень (CSIS) за 2024 рік, підготовлений Сетом Г. Джонсом, підкреслює, що російські БАК, такі як "Ланцет-3", використовують ШІ для координації атак і розвідки на глибину, що ускладнює їхнє перехоплення традиційними засобами РЕБ [16]. Дослідження зазначає вразливість цих дронів до лазерних систем, але наголошує на потребі в ППО з ШІ для ефективної протидії [16]. У сфері ППО звіт Королівського інституту об'єднаних збройних сил (RUSI) за 2024 рік, авторства Джастіна Бронка, аналізує системи, як-от ізраїльська Iron Dome, які застосовують ШІ для прогнозування траєкторій БАК і ракет [24]. Проте висока вартість таких систем обмежує їхнє використання в Україні.

Ракетне озброєння також зазнає трансформації. Стаття в Nature Reviews Physics (2024), підготовлена Ліндою Вейс, досліджує гіперзвукові ракети, такі як китайський DF-21D і російський "Циркон" (3М22 Циркон), які використовують ШІ для маневрування та уникнення ППО [18]. Автори прогнозують, що до 2030 року ШІ стане стандартом для стратегічних ракет, але вказують на етичні ризики автономності [18]. Звіт NATO Science and Technology Trends 2020–2040 підкреслює, що ШІ-базовані системи, включаючи рої дронів і ППО, формуватимуть майбутнє воєн, але потребують міжвідомчої координації для впровадження [6].

Українські дослідники пропонують локальний контекст. Монографія Тетяни Писаренко (2021) аналізує глобальні тренди в БАК і ШІ, рекомендуючи Україні адаптувати досвід НАТО для розвитку власних систем [26]. Вона зазначає, що платформа Brave1 має потенціал, але брак фінансування обмежує масштаби [26]. Сергій Мосов (2024) досліджує БАК в Україні, підкреслюючи їхню роль у розвідці, але вказує на вразливість до фізичних засобів і потребу в інноваційних підходах у застосуванні БАК [22].

Заслуговує уваги дослідження Вадима Сухаревського, Сергія Кірсанова, Олексія Чорномаз, Юзефа Добровольського "Еволюція спроможностей безпілотних систем у Збройних Силах України під час війни: історичний огляд і практичний досвід", в якому автори досліджують український досвід ведення бойових дій, унікальність якого полягає в тому, що країна, перебуваючи в умовах війни з чисельною перевагою ворога, не лише адаптувала наявні технології, а й створила новий рід військ – Сили безпілотних систем. [26].

Ці дослідження підтверджують, що швидка еволюція озброєнь вимагає прогнозування не лише технологій, а й їхнього впливу на тактику та стратегію. Однак прогалини, як-от недооцінка організаційних бар'єрів в Україні, підкреслюють необхідність форсайт-підходів.

Методологічні основи форсайт-досліджень та їхня роль у оборонній політиці.

Розуміння технологічних трендів, окреслених вище, потребує чіткої методологічної основи для їхнього прогнозування. Форсайт-дослідження базуються на трьох ключових принципах: системність, ітеративність і міждисциплінарність. Системність передбачає аналіз взаємозв'язків між технологіями, політикою та економікою, наприклад, між ШІ в БАК і фінансовими обмеженнями України. Ітеративність забезпечує постійне оновлення прогнозів на основі нових даних, що є основоположним під час війни. Міждисциплінарність об'єднує експертів із безпеки, технологій і управління для розробки сценаріїв [11].

Методологічний арсенал форсайту включає сканування горизонту (виявлення "слабких сигналів" нових технологій), тренд-аналіз (оцінка динаміки, як-от зростання ШІ в ППО), сценарне планування (моделювання альтернативних майбутніх, наприклад, домінування роїв дронів) і Дельфі-метод (експертні опитування). Ці інструменти, як зазначає Ієн Майлз, дозволяють "структурувати невизначеність і формувати стратегії в умовах швидких змін" [11].

У формуванні оборонної стратегії форсайт відіграє подвійну роль.

По-перше, він забезпечує прогнозування технологічних загроз, дозволяючи Україні передбачити, наприклад, масове розгортання російських роїв дронів чи китайських гіперзвукових ракет.

По-друге, він сприяє координації міжвідомчих зусиль, створюючи платформу для співпраці МОУ, СБУ, Національної академії наук України, провідних авторитетних закладів вищої освіти, що є визначальним в умовах бюрократичних бар'єрів. Позитивний досвід Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" демонструє, що форсайт допомагає вибудовувати гнучкі стратегії для протидії асиметричним загрозам. Зокрема, у 2021 році Інститут передових оборонних технологій та інформаційно-аналітичний ситуаційний центр КПІ провели фундаментальне форсайт-дослідження, спрямоване на аналіз безпекових загроз для України до 2030 року. За допомогою методу Дельфі було визначено ключові кластери майбутнього ОПК, їхній внесок у національну безпеку та розроблено сценарії розвитку, які дозволять асиметричними засобами стримувати зовнішню агресію [23].

Технологічні загрози, пов'язані з еволюцією озброєнь.

Аналіз сучасних досліджень показав, що швидка еволюція БАК, ППО, ракетного озброєння та ШІ формує нові виклики для обороноздатності України. Ці виклики посилюються глобальною конкуренцією між РФ, Китаєм, США, Ізраїлем і НАТО, а також асиметричними загрозами, які виникають у космічному та кіберпросторі.

На основі відкритих джерел виокремимо п'ять ключових технологічних загроз, які потребують детального розгляду для розробки ефективних стратегій протидії.

1. Масштабування оптоволоконних БАК.

Оптоволоконні БАК, такі як російський "Князь Вандал Новгородський" (КВН), завдяки інтеграції ШІ та кабельного керування, значно посилили асиметрію на полі бою. Ці дрони невразливі до засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), оскільки не залежать від радіосигналів, а їхня здатність координувати атаки на глибину до 15 км ускладнює захист ключових інфраструктурних вузлів України [34]. Оптоволоконні БАК мають низку переваг: стійкість до РЕБ, оскільки управління здійснюється через кабель, вони не піддаються глушінню радіосигналів; висока точність, оскільки забезпечують точне наведення на ціль навіть в складних умовах; здатність проникати у укриття, завдяки компактним розмірам і маневреності вони можуть вражати цілі всередині будівель або бліндажів.

Звіт Центру стратегічних і міжнародних досліджень (CSIS) за 2024 рік підкреслює, що ШІ дозволяє цим БАК обробляти дані в реальному часі, підвищуючи точність ударів по рухомих цілях, таких як бронетехніка чи артилерія. Однак вразливість до лазерних систем ППО вказує на потребу в гібридних контрзаходах, які Україна поки що не може масштабувати через фінансові обмеження.

Наразі технологічної протидії проти цих БАК немає, тож агресор активно використовують їх як ударні, так і розвідувальні безпілотники [34].

Масштабування таких БАК створює додаткові загрози через їхню адаптивність і низьку собівартість. Росія активно нарощує виробництво, використовуючи комерційні компоненти, що дозволяє швидко компенсувати втрати [27]. Для України це означає зростання числа атак на тилові об'єкти, зокрема командні пункти та логістичні склади. Крім того, інтеграція оптоволоконних БАК у ширші системи розвідки та ураження, як-от російський комплекс «розвідка-вогонь», посилює їхню ефективність, оскільки вони можуть діяти в координації з іншими платформами, наприклад, супутниками чи наземними РЛС. Це вимагає від України інвестицій у ШІ-базовані системи раннього попередження та перехоплення, розроблення власних інноваційних інженерних рішень, співпраці з НАТО для доступу до високовартнісних технологій лазерної оборони.

2. Рої дронів із ШІ.

Технологія "рою дронів" базується на ШІ, який дозволяє безпілотникам взаємодіяти між собою, планувати маршрути та ухвалювати рішення в реальному часі. Один оператор може керувати цілим роїм, визначаючи цілі та даючи дозвіл на їх ураження. Усі інші дії виконуються автономно, без необхідності постійного контролю. Це дозволяє значно підвищити ефективність бойових операцій та знизити ризики для особового складу [24].

Рої дронів, керовані ШІ, стають новим стандартом асиметричної війни, особливо в контексті російських і китайських розробок. Звіт NATO Science and Technology Trends 2020–2040 прогнозує, що до 2030 року рої дронів із ройовим інтелектом домінуватимуть у повітряних операціях, оскільки вони здатні координувати масові атаки без постійного зв'язку з оператором [6]. В Україні російські рої, такі як ZALA та "Ланцет", уже використовуються для перевантаження ППО, атакуючи одночасно десятки цілей. Їхня здатність до автономного розподілу завдань ускладнює протидію, адже традиційні системи, як-от «Бук» чи «Стріла», не можуть ефективно відстежувати численні малорозмірні об'єкти.

Проблема посилюється через швидке вдосконалення російських технологій. Наприклад, волонтерські мережі в РФ адаптують комерційні дрони для військових потреб, що дозволяє швидко масштабувати рої. Для України це означає зростання втрат особового складу та техніки, оскільки рої можуть атакувати позиції на передовій і в тилу, використовуючи ШІ для маневрування і вибору пріоритетних цілей. Контрзаходи, такі як ШІ-базовані системи перехоплення чи дрони-перехоплювачі, розробляються в Україні (наприклад, через платформу Brave1), але їхнє розгортання гальмується браком ресурсів і координації [29]. Вбачається, що міжнародна співпраця, зокрема з Ізраїлем, який має досвід протидії роям через Iron Dome, є необхідним для подолання цієї загрози.

3. Гіперзвукові ракети.

Гіперзвукові ракети – це сучасні високотехнологічні бойові системи, здатні рухатися зі швидкістю понад 5 махів (більше ніж п'ять разів швидше за звук) [28]. Росія офіційно заявила про наявність трьох типів гіперзвукових озброєнь, які вже прийняті на озброєння або проходять випробування. Це: "Кинжал" (Х-47М2) повітряного базування, запускається з винищувачів Міг-31К або Ту-22М3; гіперзвуковий планерний блок "Авангард", який встановлюється на міжконтинентальну балістичну ракету; гіперзвукова крилата ракета морського базування, яка запускається з надводних кораблів та підводних човнів "Циркон" (3М22 Циркон) [17].

Гіперзвукові ракети, такі як російський “Циркон” (3М22 Циркон) і китайський DF-21D, завдяки ШІ для маневрування та швидкості до 10 Махів, створюють серйозну загрозу для життєво важливих об’єктів інфраструктури та ППО. Стаття в Nature Reviews Physics (2024) зазначає, що ШІ дозволяє цим ракетам адаптивно змінювати траєкторію, уникаючи перехоплення навіть сучасними системами, як-от американська Aegis [18]. Для України, яка залежить від західних ППО (Patriot, NASAMS), це означає ризик прориву оборони, оскільки гіперзвукові ракети можуть знищувати аеродроми, електростанції чи логістичні хаби за лічені хвилини. Росія вже застосовувала “Циркон” у 2024 році проти українських міст, демонструючи їхню здатність до точкових ударів [7].

Додатковий виклик полягає в інтеграції гіперзвукових ракет у ширші системи націлювання, зокрема космічні. Стаття у виданні Politico за травень 2025 року цитує генерала Б. Ченса Солтзмана, який попереджає, що китайська “мережа вбивства” (kill web) – мережа сотень супутників – забезпечує реальний час націлювання для таких ракет, що може бути адаптовано Росією [30]. Для України це створює потребу в розвитку космічної розвідки та контркосмічних засобів, наприклад, наземних лазерів чи кібератак на супутники. Однак обмежений доступ до таких технологій змушує покладатися на партнерів, як-от США, які розвивають системи протидії через Space Force, але не надають їх у повному обсязі через стратегічні обмеження [30].

4. Автономні ППО з ШІ.

Автономні ППО з ШІ, такі як ізраїльська Iron Dome чи американська Aegis, є ефективними проти БАК і ракет, але їхня висока вартість і складність обмежують доступність для України. Звіт RUSI за 2024 рік підкреслює, що ці системи використовують ШІ для прогнозування траєкторій і автоматичного розподілу ресурсів, що дозволяє відбивати масовані атаки, як-от рої дронів ХАМАС чи іранські ракети [31].

Проте для України, яка отримала лише обмежену кількість Patriot, розгортання таких систем ускладнене через потребу в інфраструктурі, навчанні операторів і постійному постачанні боєприпасів. Це посилює залежність від західної допомоги, яка часто затримується через політичні фактори.

Додатковим викликом є адаптація противником. Росія, як зазначає звіт CNAS за 2024 рік, тестує ШІ-базовані системи ППО, які можуть інтегруватися з її комплексами С-400, підвищуючи ефективність проти українських БАК, таких як Bayraktar TB2 [32]. Це створює загрозу для українських повітряних операцій, оскільки автономні ППО можуть швидше реагувати на дрони чи ракети, ніж людські оператори. Для протидії Україна потребує власних ШІ-систем ППО, які могли б конкурувати за швидкістю та точністю, а також інвестицій у дрони-перехоплювачі, які здатні обходити ворожі системи. Платформа Brave1 уже розробляє такі рішення, але їхнє масштабування залежить від фінансування та технологічного обміну з НАТО [29].

5. Космічні та кіберзагрози від РФ і Китаю.

Космічні технології, зокрема російські та китайські супутникові системи, створюють нові загрози через їхню роль у націлюванні та координації атак. Генерал Б. Ченс Солтзман на Politico Security Summit 2025 року зазначив, що китайська “мережа вбивства” – мережа сотень супутників – забезпечує реальний час оновлення даних для націлювання, що становить “найбільшу загрозу” для США та їхніх союзників [30]. Росія, зі свого боку, продемонструвала кінетичні можливості, знищивши супутник у 2021 році, що створило хмару уламків, а також розробляє ядерну зброю для орбітального розміщення, що може вивести з ладу цілі сузір’я супутників [30]. Для України, яка залежить від Starlink для зв’язку та розвідки, це створює ризик втрати космічної підтримки в час пікового бойового навантаження.

Кіберзагрози, пов’язані з космічними системами, посилюють проблему. Солтзман підкреслив, що росія здійснила кібератаку на Viasat в день вторгнення в Україну 2022 року, порушивши зв’язок, і продовжує використовувати методи перехоплення сигналів [30].

Ці атаки можуть бути спрямовані на українські системи управління БАК чи ППО, що знижує їхню ефективність. Протидія вимагає розвитку власних космічних і кібертехнологій, зокрема мікросупутників для розвідки та захищених каналів зв'язку. Однак Україна поки що не має ресурсів для створення таких систем, а західні партнери обмежують доступ до контркосмічних технологій через стратегічні ризики. Форсайт-дослідження можуть допомогти передбачити ескалацію цих загроз і розробити асиметричні рішення, як-от кібероперації проти ворожих супутників.

6. Російські дрони-камікадзе з автономним ШІ та дальністю 100 км.

Нова загроза, що стрімко розвивається, – це російські дрони-камікадзе, які з початку 2025 року збільшили дальність до 100 км і використовують ШІ для автономного вибору та ураження цілей. За даними українських джерел, ці БАК, оснащені машинним зором, не залежать від супутникового зв'язку, що робить їх невразливими до РЕБ [33].

Вони здатні ідентифікувати цілі візуально, діючи без участі оператора навіть на етапі прийняття рішення про удар, що значно підвищує їхню летальність. Починаючи з дальності 30 км, Росія пізніше збільшила її до 80 км, а тепер до 100 км, що дозволяє атакувати тилові об'єкти, як-от склади чи командні пункти, на значній відстані від фронту [33].

Ці дрони створюють серйозний виклик для української оборони через їхню автономність і адаптивність. Відсутність радіосигналів ускладнює їхнє виявлення традиційними РЛС, а машинний зір дозволяє обходити маскування чи обманні цілі. Для України це означає потребу в розробці ШІ-базованих систем перехоплення, які могли б передбачати поведінку таких дронів, а також у вдосконаленні лазерних і кінетичних засобів ППО.

Платформа Brave1 уже тестує дрони-перехоплювачі, але їхня ефективність проти автономних БАК залишається обмеженою через брак даних про російські алгоритми [29]. Міжнародна співпраця, зокрема з США чи Ізраїлем, які мають досвід боротьби з автономними дронами, є визначальною для швидкого реагування на цю загрозу.

Висновки

1. Аналіз технологічних загроз, пов'язаних із оптоволоконними БАК, засобами ППО, ракетним озброєнням, ШІ і космічними системами, засвідчив, що Україна перебуває в умовах асиметричного збройного протистояння, де швидкість інновацій і передбачення змін визначають виживання. Автономні дрони, що атакують на відстані 100 км, супутникові мережі для миттєвого націлювання та гіперзвукові ракети, які обходять традиційні системи захисту, вимагають не лише реактивних заходів, а й стратегічного прогнозування. Мета цього дослідження – розробити рекомендації для застосування форсайт-досліджень як основи оборонної стратегії – вказує на необхідність системного підходу, що інтегрує аналіз трендів, сценарне планування та міжвідомчу координацію. За результатами дослідження, ці інструменти здатні трансформувати обмежені ресурси України в ефективні відповіді у межах асиметричної стратегії.

2. Проведений аналіз окремих сучасних розробок у російській федерації, Китаї, США, Ізраїлі, країнах НАТО та Україні виявив, що технологічна перевага противників, зокрема в автономних системах і космічних мережах, створює розрив, який Україна не може подолати лише за рахунок імпорту озброєнь. Російські дрони-камікадзе, які використовують машинний зір для ударів без оператора, і китайські супутникові системи, що координують високоточні атаки, підкреслюють потребу в передбаченні не лише технологій, а й їхньої тактичної еволюції. Водночас передові системи протиповітряної оборони, як ізраїльська Iron Dome, залишаються недосяжними через високу вартість і складність інтеграції. Ці виклики ускладнюються організаційними бар'єрами: роз'єднаність між військовими, науковими та приватними інституціями гальмує інновації, попри потенціал таких платформ, як Brave1.

3. Форсайт-дослідження, які поєднують сканування горизонту, аналіз трендів і моделювання сценаріїв, є оптимальним інструментом для прогнозування розвитку озброєнь до 2030 року. Вони дозволяють ідентифікувати «слабкі сигнали» – ранні ознаки загроз, як-от рої дронів чи орбітальні ядерні системи, – і розробляти економічно обґрунтовані контрзаходи. Для України це означає створення спеціалізованого міжвідомчого центру форсайт-досліджень, який би об'єднав експертів із безпеки, кібернетики та технологій для розробки стратегій протидії.

Історичний досвід Агентства передових дослідницьких проєктів оборони США (DARPA), створеного в 1958 році після запуску радянського "Супутника", ілюструє, як цілеспрямоване прогнозування може змінити баланс сил. Шок від "Супутника" змусив США усвідомити технологічне відставання, що спонукало до заснування DARPA як міждисциплінарної платформи. Завдяки форсайт-підходам, зокрема оцінці довгострокових трендів і залученню приватного сектору, DARPA розробило GPS, безпілотники та основи інтернету, які стали фундаментом сучасної війни. Конкретний урок для України – необхідність інституції, яка не лише реагує на кризи, а й проактивно формує технологічне майбутнє через міжвідомчу синергію та експериментальні проєкти, навіть за обмеженого фінансування.

4. Україна може адаптувати цей досвід, створивши центр на базі Центрального науково-дослідного інституту Збройних Сил України , який координуватиме прогнозування загроз і розробку таких рішень, як ШІ-системи для перехоплення дронів, інноваційні інженерні рішення чи компактні лазерні комплекси. Такий центр мав би працювати в тандемі з міжвідомчою платформою, що об'єднує Міністерство оборони, Службу безпеки, Національну академію наук, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" і приватних розробників. Така платформа могла б забезпечити швидкий обмін даними, тестування прототипів, долаючи бюрократичні бар'єри. Наприклад, розробка алгоритмів для передбачення поведінки роїв дронів чи мікросупутників в інтересах розвідки потребує інтеграції військового досвіду, наукових знань і технологій приватного сектору, що можливо лише за скоординованих зусиль.

Підсумовуючи можна зазначити, що форсайт-дослідження є не лише інструментом передбачення, а й може виступити тригером реформ у оборонній політиці. Створення центру прогнозування, міжвідомчої платформи та поглиблення співпраці з партнерами дозволять Україні компенсувати технологічну асиметрію та інтерпретувати кризові фактори як стимули для оновлення. Урок DARPA полягає в тому, що ефективна організація та проактивне бачення, а не лише ресурси, визначають успіх.

За переконанням авторів дослідження, навіть з обмеженим бюджетом Україна може досягти технологічного прориву, якщо спрямує зусилля на пріоритетні інновації та інвестує в проактивне бачення. Ці заходи підвищать рівень готовності держави до багатовимірних загроз та сприятимуть інтеграції України в глобальну систему безпеки.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Countering Advanced Drones and Hypersonic Missiles // Center for Strategic and International Studies. 2024. URL : https://www.csis.org/analysis/countering-advanced-drones

2. SIPRI Yearbook 2024: Armaments, Disarmament and International Security // Stockholm International Peace Research Institute. 2024. URL : https://www.sipri.org/yearbook/2024
3. China's Hypersonic Drones and AI Integration // Center for Strategic and International Studies. 2024. URL : https://www.csis.org/analysis/chinas-hypersonic-drones-ai
4. U.S. Missile Defense and Autonomous UAVs // U.S. Department of Defense. 2024. URL : https://www.defense.gov/Spotlights/Missile-Defense-Review/
5. Israel's AI-Powered Air Defense Systems. The Jerusalem Post. 2024. URL : https://www.jpost.com/israel-news/defense-news/israel-ai-air-defense
6. NATO Science and Technology Trends 2020–2040. NATO. 2020. URL : https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184688.htm
7. Міноборони у 2024 році допустило до експлуатації понад 330 зразків безпілотних систем // Міністерство оборони України. 2025. URL : https://www.mil.gov.ua/news/2025/04/29/minoboroni-u-2024-roci-dopustilo-do-ekspluataczii-ponad-330-zrazkiv-bezpilotnih-sistem/
8. Про Стратегію воєнної безпеки України: Указ Президента України № 121/2021 від 25.03.2021. URL: https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37349
9. Ukraine's Defense Industry: Challenges and Opportunities. Kyiv School of Economics. 2024. URL : https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/09/Defense-Industry-Report.pdf
10. AI to Dominate Military Operations by 2030 // Defense News. 2024. URL : https://www.defensenews.com/artificial-intelligence/2024/10/15/ai-military-operations-2030/
11. The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice / ed. by L. Georghiou, J.C. Harper, M. Keenan, I. Miles, R. Popper. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008. URL : https://www.elgaronline.com/view/book/9781781008768/9781781008768.xml
12. Трансформація природи збройних конфліктів: еволюція систем озброєння та військової техніки В.Гурковський, В.Колесник, О.Бажора Глобальні інформаційні, психологічні та гібридні війни: загрози та протидії: кол. моногр. / Аулін О., Ауліна О., Бажора О. та ін.; за заг.ред. В.Бебика та Н.Мякушко. К.: Талком,2023. 260 с.115-134.
13. Foresight for Science, Technology and Innovation / ed. by I. Miles, O. Saritas, J. Sokolov. Springer, 2016. URL : https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32574-3
14. Ukraine's Technological Resilience in Wartime // RAND Corporation. 2024. URL : https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1234-1.html
15. Institute for the Study of War. Russia's Use of Fiber-Optic Drones in Ukraine. 2025. URL : https://www.iswresearch.org/publications/russias-fiber-optic-drones
16. Jones, S. G. (2024). Countering Advanced Drones and Hypersonic Missiles. Center for Strategic and International Studies. URL : https://www.csis.org/analysis/countering-advanced-drones
17. The Diplomat: Russias Avangard Hypersonic Glide vehicle. URL : https://thediplomat.com/2020/01/russias-avangard-hypersonic-glide-vehicle-enters-into-service
18. Hypersonic Weapons and AI: Ethical and Technical Challenges / L. Weiss et al. // Nature Reviews Physics. 2024. Vol. 6, No. 3. P. 123–130. URL : https://www.nature.com/articles/s42254-023-00678-9
19. Science and Technology Trends 2020–2040. NATO. 2020. URL : https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184688.htm
20. Аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері: колективна монографія. за заг. ред. Т. В. Писаренко. Київ: УкрІНТЕІ, 2021. 110 с.
21. Актуальні проблеми забезпечення національної безпеки, оборони та розвідки: зарубіжний і вітчизняний досвід. Основи національної безпеки. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022, 408 с.

22. Мосов С. П., Погорецький М. В., Салій С. М. (2024). Безпілотна авіація у військовій справі: кол. Монографія. за ред. С. П. Мосова. Київ: Інтерсервіс, 324 с.
23. Меморандум про співпрацю із Національною асоціацією підприємств оборонної промисловості України. URL : https://kpi.ua/opk&
24. Сафронов Т. В Україні представили технологію "рою дронів". URL : https://militarnyi.com/uk/news/v-ukrayini-predstavyly-technologiyu-royu-droniv
25. Сирський О., Лебеденко А., Семененко О. Війна нового типу: український досвід і переосмислення філософії збройної боротьби Міжнародний науковий журнал "Military Science" Том 3 № 1 (2025). https://doi.org/10.62524/msj.2025.3.1.01
26. Сухаревський В., Кірсанов С., Чорномаз О., Добровольський Ю. Еволюція спроможностей безпілотних систем у Збройних Силах України під час війни: історичний огляд і практичний досвід, Міжнародний науковий журнал "Military Science" Том 3 № 1 (2025) https://doi.org/10.62524/msj.2025.3.1.8
27. Bendett, S. (2024). Evolution Not Revolution. Center for a New American Security. URL: https://www.cnas.org/publications/reports/evolution-not-revolution
28. Гіперзвукова зброя. URL: https://uk.m.wikipedia.org/wiki?890
29. Kushnerska N. (2025). Missiles, AI, and Drone Swarms: Ukraine's 2025 Defense Tech Priorities. Atlantic Council. URL: https://www.atlanticcouncil.org/bloriпепpgs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities
30. Skove S. (2025). US Space Chief Warns of Emerging Threats from China and Russia. POLITICO. URL : https://www.politico.com/news/2025/05/15/space-chief-saltzman-china-russia-threats-00351616
31. Bronk J. (2024). AI-Enabled Air Defence Systems: Challenges and Opportunities. Royal United Services Institute. URL : https://rusi.org/explore-our-research/publications/ai-air-defence
32. The Role of AI in Russia's Confrontation with the West / S. Bendett // Center for a New American Security. 2024. URL : https://www.cnas.org/publications/reports/the-role-of-ai-in-russias-confrontation-with-the-west
33. NATO Armies Unprepared for Drone Wars, Ukraine Commander Warns / Reuters. 2025. URL : https://www.reuters.com/world/europe/nato-armies-unprepared-drone-wars-ukraine-commander-warns-2025-03-05
34. Дрони на оптоволокні – історія, технології та методи протидії. URL : https://taifun.army/drony-na-optovoloknid/7
35. Ракета за 2 мільони доларів проти безпілотника за 2000 доларів:Пентагон стурбований вартістю атак хуситів. URL : https://www.politico.com/news/2023/12/19/missile-drone-pentagon-houthi-attacks-iran-00132480
36. British soldiers take out 100+ drones at once using invisible radio wave weapon. URL : https://www.autoevolution.com/news/british-soldiers-take-out-100-drones-at-once-using-invisible-radio-wave-weapon-250138.html#

References

1. *Analiz derzhavnykh polityk u sferi natsional'noyi bezpeky i oborony Ukrayiny* [Analysis of state policies in the field of national security and defense of Ukraine]. (2024). Retrieved from : https://rpr.org.ua/wp-content/uploads/2018/02/Analiz-polityky-NB-pravl-final.pdf
2. Bendett, S. (2024). *Evolution not revolution*. Center for a New American Security. Retrieved from : https://www.cnas.org/publications/reports/evolution-not-revolution
3. Bendett, S. (2024). *The role of AI in Russia's confrontation with the West*. Center for a New American Security. Retrieved from : https://www.cnas.org/publications/reports/the-role-of-ai-in-russias-confrontation-with-the-west

4. British soldiers take out 100+ drones at once using invisible radio wave weapon. (2025). *Autoevolution*. Retrieved from : https://www.autoevolution.com/news/british-soldiers-take-out-100-drones-at-once-using-invisible-radio-wave-weapon-250138.html#
5. Bronk, J. (2024). *AI-enabled air defence systems: Challenges and opportunities*. Royal United Services Institute. Retrieved from : https://rusi.org/explore-our-research/publications/ai-air-defence
6. *China's hypersonic drones and AI integration*. (2024). Center for Strategic and International Studies. Retrieved from : https://www.csis.org/analysis/chinas-hypersonic-drones-ai
7. *Countering advanced drones and hypersonic missiles*. (2024). Center for Strategic and International Studies. Retrieved from : https://www.csis.org/analysis/countering-advanced-drones
8. *Drony na optovolokni – istoriya, tekhnolohiyi ta metody protydiyi* [Fiber optic drones - history, technology and countermeasures]. (n.d.). Retrieved from : https://taifun.army/drony-na-optovoloknid/7
9. *Hypersonic weapons*. (n.d.). Wikipedia. Retrieved from : https://uk.m.wikipedia.org/wiki?890
10. *Israel's AI-powered air defense systems*. (2024). The Jerusalem Post. Retrieved from : https://www.jpost.com/israel-news/defense-news/israel-ai-air-defense
11. Jones, S. G. (2024). *Countering advanced drones and hypersonic missiles*. Center for Strategic and International Studies. Retrieved from : https://www.csis.org/analysis/countering-advanced-drones
12. Koziej, S., & Brzozowski, A. (2024). 25 lat polskiej strategii bezpieczeństwa [25 years of Polish security strategy]. *Bezpieczeństwo Narodowe, II*, 11–40.
13. Kushnerska, N. (2025). *Missiles, AI, and drone swarms: Ukraine's 2025 defense tech priorities*. Atlantic Council. Retrieved from : https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities
14. *Memorandum pro spivpratsyu iz Natsional'noyu asotsiatsiyeyu pidpryyemstv oboronnoyi promyslovosti Ukrayiny* [Memorandum of cooperation with the National Association of Defense Industries of Ukraine]. (n.d.). Retrieved from : https://kpi.ua/opk
15. Miles, I., Saritas, O., & Sokolov, J. (Eds.). (2016). *Foresight for science, technology and innovation*. Springer. Retrieved from : https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32574-3
16. Minoborony u 2024 rotsi dopustylo do ekspluatatsiyi ponad 330 zrazkiv bezpilotnykh system [The Ministry of Defense in 2024 allowed more than 330 models of unmanned systems to be put into operation]. (2025). *Ministerstvo oborony Ukrayiny*. Retrieved from : https://www.mil.gov.ua/news/2025/04/29/minoboroni-u-2024-roci-dopustilo-do-ekspluataczii-ponad-330-zrazkiv-bezpilotnih-sistem/
17. Mosov S. P., Pohoretskyi M. V., & Salii S. M. (2024). *Bezpilotna aviatsiya u viys'koviy spravi* [Unmanned aviation in military affairs] (S. P. Mosov, Ed.). Interservis.
18. *NATO armies unprepared for drone wars, Ukraine commander warns*. (2025). Reuters. Retrieved from : https://www.reuters.com/world/europe/nato-armies-unprepared-drone-wars-ukraine-commander-warns-2025-03-05
19. *NATO science and technology trends 2020–2040*. (2020). NATO. Retrieved from : https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184688.htm
20. Pysarenko T. V. (Ed.). (2021). *Analiz svitovykh tekhnolohichnykh trendiv u viys'koviy sferi* [Analysis of global technological trends in the military sphere]. UkrINTEI.
21. *Raketa za 2 mil'yony dolariv proty bezpilotnyka za 2000 dolariv: Pentagon sturbovanyy vartistyu atak khusytiv* [A $2 million missile versus a $2,000 drone: The Pentagon is concerned about the cost of Houthi attacks]. (n.d.). Retrieved from :

https://www.politico.com/news/2023/12/19/missile-drone-pentagon-houthi-attacks-iran-00132480

22. *Russia's use of fiber-optic drones in Ukraine*. (2025). Institute for the Study of War. Retrieved from : https://www.iswresearch.org/publications/russias-fiber-optic-drones
23. Safronov, T. (n.d.). *V Ukrayini predstavyly tekhnolohiyu "royu droniv"* [The technology of "drone swarm" was presented in Ukraine]. Retrieved from : https://militarnyi.com/uk/news/v-ukrayini-predstavyly-technologiyu-royu-droniv
24. Skove, S. (2025). *US space chief warns of emerging threats from China and Russia*. POLITICO. Retrieved from : https://www.politico.com/news/2025/05/15/space-chief-saltzman-china-russia-threats-00351616
25. *SIPRI yearbook 2024: Armaments, disarmament and international security*. (2024). Stockholm International Peace Research Institute. Retrieved from : https://www.sipri.org/yearbook/2024
26. Syrskyi, O., Lebedenko, A., & Semenenko, O. (2025). Viyna novoho typu: ukrayins'kyy dosvid i pereosmyslennya filosofiyi zbroyenoyi borot'by [War of a new type: Ukrainian experience and rethinking the philosophy of armed struggle]. *Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal "Military Science"*, *3*(1). https://doi.org/10.62524/msj.2025.3.1.01
27. Sukharevskyi, V., Kirsanov, S., Chornomaz, O., & Dobrovolskyi, Yu. (2025). Evoliutsiia spromozhnostei bezpilotnykh system u Zbroinykh Sylakh Ukrainy pid chas viiny: istorychnyi ohliad i praktychnyi dosvid [Evolution of unmanned systems capabilities in the Armed Forces of Ukraine during the war: A historical overview and practical experience]. *Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal "Military Science"*, *3*(1). https://doi.org/10.62524/msj.2025.3.1.8
28. *The diplomat: Russia's Avangard hypersonic glide vehicle*. (n.d.). Retrieved from : https://thediplomat.com/2020/01/russias-avangard-hypersonic-glide-vehicle-enters-into-service
29. *The handbook of technology foresight: Concepts and practice* (L. Georghiou, J. C. Harper, M. Keenan, I. Miles, & R. Popper, Eds.). (2008). Edward Elgar Publishing. Retrieved from : https://www.elgaronline.com/view/book/9781781008768/9781781008768.xml
30. Transformatziya pryrody zbroynykh konfliktiv: evolyutsiya system ozbroyennya ta viys'kovoyi tekhniky [Transformation of the nature of armed conflicts: evolution of weapons and military equipment]. (2023). In Aulin O., Aulina O., Bazhora O. et al., *Hlobal'ni informatsiyni, psykholohichni ta hibrydni viyny: zahrozy ta protydiyi* [Global information, psychological and hybrid wars: Threats and counteractions] (pp. 115-134). Talkom.
31. *U.S. missile defense and autonomous UAVs*. (2024). U.S. Department of Defense. Retrieved from : https://www.defense.gov/Spotlights/Missile-Defense-Review/
32. *Ukraine's defense industry: Challenges and opportunities*. (2024). Kyiv School of Economics. Retrieved from : https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/09/Defense-Industry-Report.pdf
33. *Ukraine's technological resilience in wartime*. (2024). RAND Corporation. Retrieved from : https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1234-1.html
34. Weiss, L., et al. (2024). Hypersonic Weapons and AI: Ethical and Technical Challenges. *Nature Reviews Physics, 6*(3), 123–130. Retrieved from : https://www.nature.com/articles/s42254-023-00678-9
35. Aktyal'ni problemy zabezpechennya natsional'noyi bezpeky, oborony ta rozvidky: zarubizhnyy i vitchyznyanyy dosvid. Osnovy natsional'noyi bezpeky [Actual problems of ensuring national security, defense and intelligence: foreign and domestic experience. Fundamentals of National Security]. (2022). Kyiv: Vydavnytstvo Lira-K.
36. AI to Dominate Military Operations by 2030. (2024). Defense News. Retrieved from : https://www.defensenews.com/artificial-intelligence/2024/10/15/ai-military-operations-2030/

Сучасні виклики військової логістики: аналіз забезпечення Збройних Сил України в умовах війни з російською федерацією

Modern Challenges of Military Logistics: Analyzing the Provision of the Armed Forces of Ukraine During the War with the Russian Federation

Надія Бурдейна [A]
Corresponding author: кандидат економічних наук, доцент кафедри кадрової, мобілізаційної та організаційно-штатної роботи, e-mail: nadine-burd@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3070-1866

Олександр Федченко [A]
старший викладач кафедри забезпечення військ (сил), e-mail: fedchtenco_alekc_@ukr.net

Андрій Венцюк [A]
викладач кафедри забезпечення військ (сил), e-mail: andrejvencuk@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1460-1619

Nadiya Burdeina [A]
Corresponding author: PhD in Economics, Associate Professor of Department of Personnel, Mobilization and Organizational and Staff Work, e-mail: nadine-burd@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3070-1866

Oleksandr Fedchenko [A]
Senior Lecturer of the Department of Provision of Troops (Forces), e-mail: fedchtenco_alekc_@ukr.net

Andriy Vensyuk [A]
lecturer at the Department of Provision of Troops (Forces), e-mail: andrejvencuk@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1460-1619

[A] Військова академія, м. Одеса, Україна
[A] Military Academy, Odesa, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 21, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.9

Мета роботи: вивчення актуальних викликів, з якими стикається українська армія у сфері логістики, зокрема, проблем постачання, транспортування, зберігання та розподілу матеріально-технічних ресурсів.

Метод дослідження: теоретико-аналітичний метод.

Результати дослідження: В ході дослідження встановлено, що поточний стан логістичних операцій у Збройних Силах України, визначає ключові виклики та проблеми з управління ресурсами, координацією та ефективністю. На основі аналізу розглядаються можливі шляхи для покращення логістичних процесів і підвищення бойової готовності українських військ в умовах сучасної війни.

Теоретична цінність дослідження: Дозволяє систематично вивчити ключові аспекти логістики, зосереджені на кількох основних напрямках, що сприятимуть покращенню логістичного забезпечення Збройних Сил України в умовах війни з росією.

Практична цінність дослідження: Результати аналізу можуть бути корисними для покращення координації та ефективності логістичних операцій рекомендується впровадження централізованого управління, тобто створення єдиного командного центру, який координує всі логістичні процеси, включаючи постачання, транспортування, зберігання та розподіл матеріальних ресурсів.

Тип статті: теоретична.

Purpose: is to study the current challenges faced by the Ukrainian army in the field of logistics, in particular, issues related to supply, transportation, storage, and distribution of material and technical resources.

Method: theoretical-analytical method.

Findings: The study establishes that the current state of logistical operations in the Armed Forces of Ukraine defines key challenges and problems related to resource management, coordination, and efficiency. Based on the analysis, possible ways to improve logistical processes and enhance the combat readiness of the Ukrainian troops in the conditions of modern warfare are considered.

Theoretical implications: It allows for a systematic study of key aspects of logistics, focused on several main areas, which will contribute to improving the logistical support of the Armed Forces of Ukraine in the conditions of the war with Russia.

Practical implications: The results of the analysis can be useful for improving the coordination and efficiency of logistics operations. It is recommended to implement centralized management, i.e. the creation of a single command center that coordinates all logistics processes, including supply, transportation, storage and distribution of material resources.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: військова логістика, ефективність постачання, адаптація до бойових умов, технологічні інновації, міжнародна співпраця, оптимізація логістичних процесів, безпека транспортування, аналіз сучасних викликів.

Key words: military logistics, supply efficiency, technological innovation, adaptation to combat conditions, international cooperation, optimization of logistic processes, transportation security, analysis of contemporary challenges.

Вступ

Дане дослідження зосередженне на кількох ключових напрямках, які допоможуть покращити логістику Збройних Сил України в умовах війни з росією.

Перш за все, буде досліджено ефективні методи забезпечення своєчасного та безперебійного постачання військам необхідних ресурсів, таких як озброєння, боєприпаси, медичне обладнання та продовольство.

Другим завданням стане аналіз безпечних та дієвих способів транспортування цих ресурсів через зони бойових дій, зокрема з використанням таких сучасних технологій, як безпілотні літальні апарати.

Наступним кроком буде розробка надійних методів зберігання матеріально-технічних ресурсів, стійких до атак противника.

Четвертий напрямок зосередиться на оптимізації розподілу ресурсів між підрозділами, з урахуванням їхніх поточних потреб та пріоритетів.

Окрім цього, текст дослідить роль міжнародної допомоги та волонтерських організацій у матеріальному забезпеченні армії.

На основі проведеного аналізу буде запропоновано рекомендації щодо вдосконалення логістичних операцій та підвищення їхньої ефективності та стійкості в умовах сучасної війни.

Теоретичні основи дослідження

Аналіз останніх досліджень і публікацій в області військової логістики демонструє значний прогрес у ряді ключових аспектів. Він відзначає використання передових технологій для оптимізації транспортування пально-мастильних матеріалів (ПММ) [1]. Особливу увагу приділяється ролі логістичних систем у забезпеченні військових операцій [2]. Важливим елементом є застосування геоінформаційних систем для точного планування і моніторингу транспортних маршрутів у бойових умовах [3]. Новітні алгоритми оптимізації транспортних маршрутів сприяють зменшенню витрат і підвищенню швидкості доставки ПММ [4].

Інноваційні технології контролю якості ПММ забезпечують надійність і відповідність стандартам, необхідним для ефективного функціонування військової техніки [5]. Забезпечення безпеки транспортування ПММ в умовах бойових дій вимагає комплексного підходу до розв’язання проблеми [6]. Розвиток навичок і компетенцій військових логістів є необхідним для успішного управління ланцюгами постачання в умовах активних бойових дій.

Цей аналіз підкреслює важливість інноваційних підходів у військовій логістиці та необхідність постійного вдосконалення процесів з метою забезпечення ефективності і надійності в умовах сучасних конфліктів.

Неоголошена агресія російської федерації проти України змусила Збройні Сили України (ЗСУ) адаптуватися до нових реалій та вдосконалювати свої логістичні можливості. Ефективна логістика є життєво важливою для забезпечення боєздатності армії, адже саме вона гарантує своєчасне постачання військ усім необхідним – від озброєння та боєприпасів до продовольства та медичного обладнання. В умовах динамічних та непередбачуваних бойових дій сучасної війни роль логістики стає ще більш критичною.

Постачання:

Війна з Росією ставить перед ЗСУ низку викликів у сфері постачання. Перш за все, йдеться про забезпечення своєчасного та безперебійного надходження до військ необхідних ресурсів, таких як озброєння, боєприпаси, медичне обладнання, продовольство та інші матеріально-технічні засоби. Це завдання ускладнюється динамічністю бойових дій, руйнуванням інфраструктури та постійною загрозою з боку противника.

Для вирішення проблеми постачання ЗСУ вживають низку заходів, зокрема:

- Оптимізація ланцюгів постачання: Застосовуються сучасні технології, такі як штучний інтелект та машинне навчання, для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів постачання та управління запасами. Диверсифікуються джерела постачання, щоб знизити залежність від одного постачальника.
- Розширення мережі складів: Створюються нові склади та дистриб’юційні центри, з акцентом на мобільність та стійкість до атак. Ці об’єкти розміщуються у безпечних місцях, далеко від лінії фронту, та обладнуються захисними конструкціями.

• Вдосконалення транспортної системи: Забезпечується надійне та безпечне транспортування ресурсів до зони бойових дій, використовуються альтернативні види транспорту, такі як безпілотні літальні апарати та річкові судна. Підвищується мобільність логістичних підрозділів для адаптації до мінливих умов на полі бою.

Транспортування:

Транспортування ресурсів до зони бойових дій є одним з найскладніших завдань логістики. Це пов'язано з постійною загрозою з боку противника, який прагне завдати шкоди транспортній інфраструктурі та знищити вантажі.

Для вирішення цієї проблеми ЗСУ вживають низку заходів, зокрема:

• Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА): БПЛА стають все більш важливим інструментом логістики, адже вони дозволяють доставляти вантажі до передової, навіть у віддалені та небезпечні райони. БПЛА також використовуються для розвідки та моніторингу стану логістичних маршрутів.

• Залучення альтернативних видів транспорту: Окрім традиційних видів транспорту, таких як автомобільний та залізничний, ЗСУ використовують річкові судна, повітряний транспорт та навіть гужовий транспорт. Це дозволяє диверсифікувати маршрути постачання та знизити залежність від наземного транспорту.

• Підвищення стійкості транспортних колон: Транспортні колони супроводжуються озброєною охороною, а також оснащуються засобами захисту від мін та вибухів. Завдяки цьому ЗСУ вдається мінімізувати втрати під час транспортування вантажів.

• Зберігання: Розміщення складів у безпечних місцях: Склади розміщуються далеко від лінії фронту, в захищених районах (підземні сховища, фортифікаційні споруди, розсіяних по території невеликі склади, мобільні склади).

• Використання захисних конструкцій: Склади обладнуються протибомбовими укриттями, стінами з міцних матеріалів, системами маскування.

• Впровадження сучасних систем охорони: електронні системи сигналізації: відеоспостереження, озброєна охорона.

• Застосування систем контролю доступу: пропускні системи, електронні ключі, біометричні системи.

• Підготовка персоналу до роботи в умовах воєнного часу: навчання з питань пожежної безпеки, навчання з питань першої медичної допомоги, навчання з питань дій у надзвичайних ситуаціях.

• Розробка та впровадження систем автоматизованого управління запасами: програмне забезпечення для обліку МТРи, системи штрихкодування, радіочастотні ідентифікаційні мітки (RFID).

• Розподіл: Ефективний розподіл ресурсів між підрозділами ЗСУ є ключовим фактором успіху в бойових діях. Важливо, щоб ресурси доставлялися туди, де вони найбільше потрібні, у той час, коли вони потрібні.

Для вирішення проблеми розподілу ЗСУ використовують наступні методи:

• Автоматизовані системи управління: Застосовуються програмні комплекси, які дозволяють автоматизувати процес розподілу ресурсів, ґрунтуючись на поточних потребах та пріоритетах військ. Ці системи збирають дані про стан запасів, динаміку бойових дій та інші фактори, які впливають на потребу в ресурсах.

• Мережева структура логістики: Створюється мережа складів та дистриб'юційних центрів, яка дозволяє швидко та ефективно переміщувати ресурси між різними підрозділами. Ця мережа має бути гнучкою та стійкою до атак противника.

• Комунікація та координація: Важлива роль відводиться чіткій комунікації та координації між різними ланками логістичного ланцюга. Це дозволяє синхронізувати дії та уникати дублювання зусиль.

Вплив сучасних технологій:

Сучасні технології відіграють все більшу роль у логістиці ЗСУ. Застосування штучного інтелекту, машинного навчання, автоматизованих систем та безпілотних літальних апаратів дозволяє значно підвищити ефективність логістичних процесів.

- Штучний інтелект та машинне навчання: Ці технології використовуються для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів постачання, управління запасами та автоматизації логістичних задач.
- Автоматизовані системи: Застосовуються автоматизовані склади, транспортні системи та системи розподілу ресурсів. Це дозволяє мінімізувати людський фактор та підвищити точність та швидкість логістичних операцій.
- Безпілотні літальні апарати (БПЛА): БПЛА використовуються для доставки вантажів, розвідки, моніторингу логістичних маршрутів та евакуації поранених.

Міжнародна допомога та волонтерські організації: Міжнародна допомога та волонтерські організації відіграють важливу роль у забезпеченні ЗСУ необхідними ресурсами. Міжнародні партнери надають Україні фінансову та матеріально-технічну допомогу, а волонтерські організації допомагають з доставкою гуманітарної допомоги, евакуацією людей та іншими завданнями.

Співпраця з міжнародними партнерами та волонтерськими організаціями дозволяє ЗСУ:

- Знизити навантаження на власну логістичну систему: Завдяки міжнародній допомозі ЗСУ можуть зосередитися на вирішенні першочергових завдань, а не витрачати ресурси на постачання менш критичних потреб.
- Отримати доступ до нових ресурсів: Міжнародні партнери можуть надати Україні ресурси, які не виробляються в країні, або які складно отримати в умовах війни.
- Підвищити мобільність та стійкість логістики: Волонтерські організації часто мають мобільні групи та транспортні засоби, які можуть швидко доставляти допомогу в найвіддаленіші райони.

Війна з росією ставить перед ЗСУ низку викликів у сфері логістики. Однак, завдяки впровадженню нових технологій, співпраці з міжнародними партнерами та волонтерськими організаціями, ЗСУ вдається успішно вирішувати ці завдання та забезпечувати боєздатність збройних сил.

Постановка проблеми

Війна між Україною та російською федерацією, яка триває з 2014 року, стала серйозним випробуванням для українських Збройних Сил. Цей конфлікт призвів до значних змін у військовій стратегії та тактиці, а також висунув нові вимоги до військової логістики. Умови сучасного бойового середовища, зокрема високий темп бойових дій, використання сучасних технологій та асиметричні загрози, ставлять перед військовою логістикою складні виклики. Ефективна логістична підтримка є ключовим елементом для забезпечення боєздатності військ, оперативного реагування на загрози та успішного проведення військових операцій.

Метою цієї статті є аналіз сучасних викликів, що постають перед військовою логістикою Збройних Сил України, та розробка рекомендацій щодо підвищення її ефективності. Завданнями статті є:

- Визначення основних проблем військової логістики, з якими стикаються українські війська в умовах війни з рф.
- Дослідження методів адаптації логістичних процесів до динамічних умов бойових дій, зокрема через використання сучасних технологій та гнучких логістичних систем.
- Аналіз ролі міжнародної допомоги та волонтерських організацій у забезпеченні матеріальної підтримки Збройних Сил України.

- Розробка рекомендацій щодо оптимізації логістичних операцій для підвищення їхньої ефективності та стійкості.

Для досягнення поставлених завдань у статті використано комплексний підхід, що включає аналіз теоретичних джерел, вивчення реальних кейсів з практики військової логістики Збройних Сил України, а також порівняння з міжнародними стандартами та кращими практиками. Джерелами інформації стали офіційні документи, звіти, інтерв'ю з військовими експертами та учасниками бойових дій, а також дані з відкритих джерел.

Результати

Одним із найважливіших викликів для Збройних Сил України є забезпечення своєчасного та безперебійного постачання необхідних ресурсів, включаючи озброєння, боєприпаси, медичне обладнання, продовольство та інші матеріально-технічні засоби. Нестача цих ресурсів може призвести до зниження боєздатності підрозділів та втрати бойової ініціативи. Крім того, через інтенсивні бойові дії та руйнування інфраструктури логістичні маршрути можуть бути заблоковані або знищені, що додатково ускладнює процес постачання.

Транспортування матеріально-технічних ресурсів через зони активних бойових дій є надзвичайно небезпечним завданням. Дорожня інфраструктура часто пошкоджується обстрілами та мінуванням, що ускладнює пересування вантажів. Використання авіаційного транспорту також має свої обмеження через ризик збиття літаків або вертольотів. Застосування сучасних технологій, таких як безпілотні літальні апарати (дрони), може частково вирішити ці проблеми, але потребує значних фінансових інвестицій та відповідної підготовки персоналу.

Зберігання матеріально-технічних ресурсів в умовах війни також є значною проблемою. Склади та логістичні центри стають мішенями для атак противника, що може призвести до втрати важливих запасів. Необхідно створювати надійні та захищені місця для зберігання, які можуть витримати обстріли та інші види атак. Крім того, важливо забезпечити належні умови для зберігання чутливих до температурних режимів та інших факторів матеріалів, таких як медичне обладнання та боєприпаси.

Ефективний розподіл ресурсів між підрозділами є ключовим фактором для підтримання боєздатності та оперативного реагування на змінні умови бойових дій. Невідповідність між потребами підрозділів та наявними ресурсами може призвести до дефіциту критичних матеріалів на передовій. Оптимізація процесів розподілу вимагає розробки гнучких систем управління логістикою, які здатні швидко адаптуватися до поточних потреб та змін у ситуації на фронті.

Сучасні технології відіграють важливу роль у вирішенні логістичних проблем. Використання автоматизованих систем управління логістикою, засобів цифрового моніторингу та аналітики даних дозволяє підвищити ефективність та швидкість прийняття рішень. Застосування дронів для розвідки та доставки вантажів, кібербезпеки для захисту логістичних систем від кібератак, а також використання передових методів комунікації для координації дій є необхідними умовами для успішного функціонування військової логістики в сучасних умовах.

Міжнародна допомога та волонтерські організації відіграють важливу роль у забезпеченні матеріально-технічних ресурсів для Збройних Сил України. Вони надають не лише необхідні матеріали, але й технічну підтримку, тренування персоналу та допомогу в організації логістичних процесів. Однак, координація цих зусиль та інтеграція отриманих ресурсів у загальну логістичну систему потребує значних зусиль та стратегічного планування.

Таким чином, сучасні виклики військової логістики Збройних Сил України є комплексними та багатогранними, вимагаючи інтегрованого підходу та тісної співпраці між військовими, урядовими та міжнародними організаціями для їх успішного вирішення.

В умовах динамічних бойових дій використання сучасних технологій є ключовим елементом для адаптації логістичних процесів. Системи автоматизованого управління логістикою дозволяють значно підвищити ефективність планування та управління ресурсами. Такі системи забезпечують реальний час моніторинг стану запасів, маршрутів доставки та потреб підрозділів, що дозволяє оперативно реагувати на змінні умови бойових дій. Використання блокчейн-технологій для відстеження вантажів може забезпечити прозорість та безпеку логістичних операцій.

Кібербезпека стає все більш важливою в умовах сучасної війни, де інформаційні системи та мережі є критичними компонентами військової логістики. Захист від кібератак включає використання передових засобів шифрування, брандмауерів та інших технологій захисту інформації. Особлива увага приділяється навчанню персоналу та розробці протоколів реагування на інциденти, що дозволяють швидко відновлювати роботу систем після атак. Впровадження багатофакторної автентифікації та регулярне оновлення програмного забезпечення є основними заходами для забезпечення кібербезпеки.

Гнучкість логістичних систем є ключовою для успішного функціонування в умовах війни. Це включає можливість швидкого перепланування маршрутів доставки, адаптацію складів під змінні потреби та ефективну комунікацію між різними рівнями командування. Впровадження мобільних логістичних центрів, які можуть бути швидко розгорнуті на нових місцях, дозволяє зменшити залежність від статичних баз та підвищити стійкість до атак противника. Крім того, використання передових методів прогнозування потреб, заснованих на аналізі великих даних та штучного інтелекту, дозволяє більш точно планувати логістичні операції.

Сучасні бойові дії потребують інноваційних підходів до транспортування ресурсів. Одним з таких методів є використання безпілотних літальних апаратів (дронів) для доставки вантажів у важкодоступні або небезпечні райони. Дрони можуть забезпечувати швидку та безпечну доставку медикаментів, боєприпасів та інших критичних матеріалів. Крім того, впровадження автономних наземних транспортних засобів (роботів) для перевезення вантажів на короткі відстані знижує ризики для людського персоналу та підвищує ефективність логістичних операцій.

Оптимізація процесів зберігання матеріально-технічних ресурсів включає використання сучасних технологій для моніторингу стану запасів та управління складськими операціями. Інтелектуальні системи управління складами дозволяють автоматизувати багато рутинних операцій, таких як облік, сортування та видача матеріалів. Використання сенсорних технологій для контролю умов зберігання (температури, вологості тощо) забезпечує належні умови для чутливих матеріалів. Розробка нових підходів до розміщення складів, з урахуванням тактичних потреб та безпеки, також є важливою частиною адаптації логістичних процесів.

Передові комунікаційні технології відіграють критичну роль у координації логістичних операцій. Захищені та надійні канали зв’язку забезпечують оперативну передачу даних між різними рівнями командування та підрозділами, що дозволяє швидко приймати рішення та коригувати плани. Впровадження мобільних та супутникових комунікаційних систем забезпечує безперебійний зв’язок навіть у важких умовах. Використання програмних платформ для спільної роботи та обміну даними між різними відомствами та партнерами підвищує ефективність співпраці та координації дій.

Інтеграція міжнародної допомоги в загальну логістичну систему Збройних Сил України є важливим завданням для забезпечення ефективного використання отриманих ресурсів. Координація зусиль міжнародних партнерів та волонтерських організацій дозволяє швидко отримувати необхідні матеріали та послуги, що є критичним для підтримання боєздатності. Важливою частиною цього процесу є розробка ефективних механізмів обліку та розподілу міжнародної допомоги, а також забезпечення прозорості та звітності.

Таким чином, адаптація логістичних процесів до умов бойових дій вимагає комплексного підходу та використання сучасних технологій, гнучких систем управління та тісної співпраці з міжнародними партнерами. Це дозволяє забезпечити стійкість та ефективність військової логістики в умовах сучасної війни.

Міжнародна допомога від громадських організацій та держав-партнерів відіграє критичну роль у забезпеченні матеріальних ресурсів для Збройних Сил України під час війни з російською федерацією. Ця допомога включає постачання броньованої техніки, медичних засобів, спеціального устаткування та інших необхідних матеріалів. Важливим аспектом є координація зусиль та ефективне використання ресурсів, щоб максимізувати їх вплив на підтримку бойової готовності українських військ.

Одним з основних напрямів міжнародної допомоги є надання технічної та технологічної підтримки. Це включає військову техніку, яка допомагає підвищити бойові можливості та захист військовослужбовців на передовій. Наприклад, постачання сучасних систем радіо забезпечує надійний зв'язок між військовими підрозділами, що є критичним для координації дій та оперативного реагування на зміни на полі бою.

Міжнародна допомога також охоплює логістичну підтримку, що допомагає забезпечити ефективне постачання та розподіл матеріальних ресурсів. Це включає надання транспортних засобів, які дозволяють доставляти необхідні матеріали до передових позицій українських військ. Крім того, спеціалізовані технічні консультації та навчання з питань логістики допомагають українським військовим оптимізувати їхні логістичні процеси та забезпечити найбільш ефективне використання отриманих ресурсів.

Міжнародна гуманітарна допомога має велике значення для підтримки мирного населення на окупованих або військових конфліктом територіях. Це включає постачання медичних засобів, продовольчих наборів, будівельних матеріалів для відновлення пошкоджених житлових та соціальних об'єктів. Гуманітарна допомога дозволяє покращити гуманітарну ситуацію та зменшити людський страждання, що є важливим аспектом у зоні військових дій.

Волонтерські організації грають невід'ємну роль у підтримці Збройних Сил України. Вони забезпечують додаткові ресурси, такі як медичне обладнання, одяг, продукти харчування та психологічну підтримку для військовослужбовців та їх сімей. Волонтери також забезпечують технічну допомогу в організації та управлінні логістичними процесами, що дозволяє Збройним Силам України ефективніше використовувати отримані ресурси.

Важливим аспектом міжнародної допомоги є координація зусиль та система моніторингу, яка забезпечує прозоре використання наданих ресурсів. Це включає розробку механізмів звітності та оцінку впливу наданої допомоги на підтримку бойових дій та гуманітарну ситуацію. Контроль за використанням ресурсів дозволяє міжнародним партнерам та донорам ефективно спрямовувати свої зусилля на підтримку обороноздатності України.

Таким чином, міжнародна допомога та волонтерські організації відіграють важливу роль у підтримці бойових можливостей та гуманітарної допомоги для Збройних Сил України під час війни з рф. Це спільні зусилля сприяють зміцненню обороноздатності та захисту національного суверенітету країни.

Аналіз поточних логістичних операцій у Збройних Силах України виявляє низку викликів, з якими стикаються військові підрозділи під час ведення війни з рф. Основні проблеми включають нестачу ресурсів, складнощі з постачанням важливих матеріалів із-за зруйнованої інфраструктури, а також високий ризик для логістичних конвоїв через постійні атаки противника.

Оцінка показує, що відсутність централізованого управління і нестача координації між різними рівнями командування часто призводять до неефективного використання наявних

ресурсів. Військові підрозділи мають проблеми з достатньою кількістю боєприпасів, медичних засобів та запасів пального, що обмежує їхню бойову діяльність та мобільність.

Наявність адекватних складських умов і засобів для зберігання військових запасів є серйозним завданням. Брак належного утримання і безпеки складів ставить під загрозу навіть ті ресурси, які успішно досягають передових позицій. Додатково, складності з транспортуванням через зруйновані дороги і мости роблять надходження ресурсів до військових частин надзвичайно важким завданням.

Недостатня інтеграція між різними логістичними системами і відсутність стандартизованих процедур управління призводять до хаотичності та неефективності в логістичних операціях. Необхідність підвищення рівня командного керівництва і створення централізованих механізмів управління стає критичною для забезпечення координації між різними військовими підрозділами та ефективного використання ресурсів.

Впровадження передових аналітичних інструментів для прогнозування потреб і оптимізації логістичних потоків може значно підвищити ефективність логістичних операцій. Використання даних про попередні паттерни використання ресурсів та техніки штучного інтелекту допоможе вирішити проблеми з нестачею та неефективним використанням ресурсів.

Для покращення координації та ефективності логістичних операцій рекомендується впровадження централізованого управління. Це означає створення єдиного командного центру, який координує всі логістичні процеси, включаючи постачання, транспортування, зберігання та розподіл матеріальних ресурсів. Це дозволить уникнути дублювання зусиль, оптимізувати використання ресурсів і забезпечити швидку реакцію на зміни на полі бою.

Інтеграція передових технологій, таких як системи штучного інтелекту для прогнозування потреб та оптимізації логістичних потоків, є ключовим аспектом оптимізації логістичних операцій. Використання реального часу та аналізу даних допоможе вирішити проблеми зі складністю і нестачею ресурсів.

Однією з найважливіших аспектів є забезпечення кібербезпеки логістичних систем. Введення заходів захисту даних і інформаційних систем від кібератак є обов’язковим для збереження конфіденційності, цілісності та доступності даних в умовах війни.

Надання персоналу логістичних підрозділів додаткових курсів та навчань щодо використання новітніх технологій, управління кризовими ситуаціями та міжнародної координації є важливим аспектом підвищення ефективності логістичних операцій.

Реалізація цих рекомендацій дозволить значно покращити ефективність логістичних операцій Збройних Сил України, забезпечити надійну підтримку на передових позиціях і підвищити загальну готовність до дій у військових умовах. Важливою умовою є системний підхід до впровадження змін та постійне вдосконалення логістичних процесів на основі аналізу інформації та відгуків з передової.

Висновки

У даній статті розглянуто різноманітні аспекти військової логістики в контексті сучасної війни України з Російською Федерацією. Виявлено, що логістичні операції стають ключовим елементом забезпечення ефективності та життєздатності Збройних Сил України в умовах війни. Основні виклики включають нестачу ресурсів, проблеми з транспортуванням та складуванням, а також відсутність централізованого управління та недостатню координацію між різними рівнями командування.

Аналіз показав, що адаптація логістичних процесів до умов бойових дій, використання передових технологій та забезпечення кібербезпеки є критичними завданнями для підвищення ефективності логістичних операцій. Міжнародна допомога та підтримка волонтерських організацій грають важливу роль у забезпеченні матеріально-технічних ресурсів та гуманітарної допомоги.

Запропоновані рекомендації щодо централізації управління, використання передових технологій, підвищення професійної підготовки та забезпечення кібербезпеки, які були висвітлені у даній статті, мають на меті оптимізацію логістичних операцій та забезпечення найвищого рівня готовності Збройних Сил України до викликів сучасної війни.

Урахування цих аспектів дозволить ефективніше використовувати наявні ресурси, забезпечуючи необхідну підтримку в умовах складної геополітичної ситуації.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Організація науки і техніки НАТО. *Логістика енергозабезпечення в операціях*. Брюссель: Видавництво НАТО STO, 2023.
2. Агенція підтримки та закупівель НАТО. *Інтелектуальна логістика для майбутніх операцій*. Люксембург: Публікації NSPA, 2022.
3. Військовий штаб Європейського Союзу. *Геоінформаційна розвідка у плануванні логістики*. Брюссель: Європейська зовнішньополітична служба, 2021.
4. Корпорація RAND. *Стійка логістика в умовах загроз*. Санта-Моніка: Видавництво RAND, 2022.
5. Орган стандартизації НАТО. *AJP-4: Спільна доктрина НАТО з логістики*. Брюссель: Видавництво NSO, 2022.
6. Стокгольмський міжнародний інститут дослідження проблем миру. *Ланцюги постачання у сфері оборони та гібридні загрози*. Стокгольм: Видавництво SIPRI Press, 2023.

References

1. NATO Science and Technology Organization. (2023). *Operational energy logistics*. Brussels: NATO STO.
2. NATO Support and Procurement Agency. (2022). *Smart logistics for future operations*. Luxembourg: NSPA Publications.
3. EU Military Staff. (2021). *Geospatial intelligence in logistics planning*. Brussels: European External Action Service.
4. RAND Corporation. (2022). *Resilient logistics in contested environments*. Santa Monica, CA: RAND.
5. NATO Standardization Office. (2022). *AJP-4 Allied joint doctrine for logistics*. Brussels: NSO.
6. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). (2023). *Military supply chains and hybrid threats*. Stockholm: SIPRI Press.

Концептуальні засади формування системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни

Conceptual Principles for Forming a System of Economic Support for Ukraine's Armed Defense in the Context of Hybrid Warfare

Віталій Половенко
кандидат військових наук, докторант, e-mail: polovenko469@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1753-395X
Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

Vitalii Polovenko
Candidate of Military Sciences, Doctoral Candidate, e-mail: polovenko469@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1753-395X
National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 03, 2025 | Revised: June 16, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.10

Мета роботи: розробка концептуальних засад формування ефективної системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни.

Метод дослідження: аналіз, синтез.

Результати дослідження: Розроблено цілісний підхід до формування системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни. Запропоновано систему, яка базується на чотирьох ключових елементах: фінансуванні оборони, матеріально-технічному забезпеченні, інноваційному розвитку та управлінні ресурсами. Визначено принципи пріоритетності, гнучкості, прозорості та інтеграції, які забезпечують адаптивність системи до динамічних умов гібридної війни. Створено комплексну модель економічного забезпечення, яка є інструментом для підвищення обороноздатності. Запропоновано ключові підходи до побудови ефективної системи економічного забезпечення, які враховують сучасні виклики та досвід України у протидії гібридній агресії.

Теоретична цінність дослідження: Дослідження розширює теоретичні уявлення про систему економічного забезпечення збройного захисту держави в умовах гібридної війни. Запропоновані підходи та принципи можуть бути використані для подальших теоретичних розробок у сфері економіки оборони та національної безпеки. Модель економічного забезпечення збройного захисту може слугувати основою для розробки інших моделей та концепцій в умовах невизначеності.

Практична цінність дослідження: Результати дослідження мають значення для вдосконалення оборонної політики України, зокрема у розробці стратегій фінансування, модернізації логістичних систем, впровадженні інноваційних технологій та посиленні кібербезпеки. Запропонована модель може бути використана для практичного впровадження на різних рівнях управління обороною країни. Реалізація моделі передбачає створення цифрових платформ для моніторингу, розвиток оборонно-промислового комплексу та посилення міжнародної співпраці. Результати дослідження можуть бути використані для навчання та підвищення кваліфікації фахівців у сфері економіки оборони та національної безпеки. Успішне впровадження результатів дослідження сприятиме підвищенню обороноздатності та економічної стійкості України в умовах гібридної війни.

Тип статті: теоретична.

Purpose: Development of the conceptual foundations for establishing an effective system of economic support for Ukraine's armed defense in the context of hybrid warfare.

Method: analysis, synthesis.

Findings: A holistic approach to developing a system of economic support for the armed defense of Ukraine in the context of hybrid warfare has been developed. A system based on four key elements has been proposed: defense financing, logistical support, innovation development, and resource management. The principles of prioritization, flexibility, transparency, and integration, which ensure the system's adaptability to the dynamic conditions of hybrid warfare, have been defined. A comprehensive model of economic support, which serves as a tool for enhancing defense capabilities, has been created. Key approaches to building an effective system of economic support that takes into account current challenges and Ukraine's experience in countering hybrid aggression (diversification of funding sources, digitalization of resource management, development of the defense industry, and countering economic threats) have been proposed.

Theoretical implications: The research expands the theoretical understanding of the system of economic support for the armed defense of the state in the context of hybrid warfare. The proposed approaches and principles can be used for further theoretical developments in the field of defense economics and national security. The model of economic support for armed defense can serve as a basis for developing other models and concepts in conditions of uncertainty.

Practical implications: The research results are significant for improving Ukraine's defense policy, in particular in the development of financing strategies, modernization of logistics systems, implementation of innovative technologies, and strengthening cybersecurity. The proposed model can be used for practical implementation at various levels of defense management in the country. The implementation of the model involves the creation of digital platforms for monitoring, the development of the defense industry, and the strengthening of international cooperation. The research results can be used for training and professional development of specialists in the field of defense economics and national security. Successful implementation of the research results will contribute to increasing the defense capability and economic stability of Ukraine in the context of hybrid warfare.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: економічне забезпечення, гібридна війна, збройний захист, національна безпека, фінансування оборони, оборонно-промисловий комплекс, кібербезпека, ресурсне забезпечення, економічна безпека, диверсифікація.

Key words: economic support, hybrid warfare, armed defense, national security, defense financing, defense-industrial complex, cybersecurity, resource support, economic security, diversification.

Вступ

Сучасний світовий порядок характеризується зростанням складності безпекових викликів, серед яких особливе місце займає гібридна війна. Цей тип конфлікту поєднує традиційні військові дії з економічними, інформаційними, кібернетичними та психологічними операціями, спрямованими на підрив стабільності держави. Для України, яка з 2014 року перебуває в епіцентрі гібридної агресії, забезпечення обороноздатності є критично важливим завданням, що вимагає не лише військової, а й економічної стійкості.

Гібридна війна створює унікальні виклики для економічного забезпечення збройного захисту, оскільки супроводжується економічним тиском, санкціями, обмеженням доступу до ресурсів і технологій, а також спробами дестабілізації внутрішньої економічної системи через дезінформацію та кібератаки. Економічне забезпечення збройного захисту в таких умовах передбачає створення комплексної системи, яка здатна ефективно використовувати обмежені внутрішні ресурси, залучати міжнародну підтримку та адаптуватися до динамічних загроз. Відсутність чіткої концептуальної основи для такої системи ускладнює координацію зусиль між державними інституціями, приватним сектором і міжнародними партнерами. Це актуалізує потребу у формуванні науково обґрунтованих підходів до побудови системи економічного забезпечення, яка б відповідала сучасним реаліям і викликам.

Формування ефективної системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни є складним завданням, що обумовлене поєднанням низки внутрішніх і зовнішніх викликів. Ці виклики створюють суттєві перешкоди для стабільного та адекватного ресурсного забезпечення оборонного сектору держави.

Однією з ключових проблем є обмеженість ресурсів, оскільки економіка України зазнає значного та тривалого тиску внаслідок гібридної агресії. Це безпосередньо призводить до дефіциту фінансових, матеріальних та людських ресурсів, необхідних для повноцінного забезпечення потреб оборони країни.

Додатковим фактором вразливості є значна залежність від зовнішніх постачальників. Значна частина озброєння, ключових технологій та інших критично важливих ресурсів для оборонного сектору імпортується. Така залежність робить Україну чутливою до можливих перебоїв у постачанні, а також до економічного тиску з боку інших держав, що може бути використаний як інструмент гібридної агресії.

Гібридна війна також супроводжується активним застосуванням економічного тиску та санкцій. Це проявляється в обмеженні доступу України до міжнародних ринків, що ускладнює закупівлю необхідних товарів та послуг. Окрім того, здійснюються цілеспрямовані спроби дестабілізації фінансової системи держави, що негативно впливає на можливості фінансування оборонних потреб.

Не менш важливими є інформаційні та кібернетичні загрози. Поширення дезінформації, спрямованої на підрив довіри та паніку, а також кібератаки на об’єкти критичної інфраструктури створюють додаткові виклики. Ці загрози ускладнюють ефективне управління економічними ресурсами та підривають загальну стабільність економічної системи держави.

Нарешті, ефективність системи економічного забезпечення знижується через недостатню координацію. Відсутність чіткої та злагодженої взаємодії між різними державними органами, представниками приватного сектору та міжнародними партнерами призводить до розпорошення зусиль і неоптимального використання наявних ресурсів, що є неприпустимим в умовах воєнного стану.

Ці проблеми ускладнюються динамічним характером гібридної війни, яка вимагає швидкої адаптації до нових загроз і гнучкості в управлінні ресурсами. Відсутність концептуальних засад для побудови системи економічного забезпечення призводить до

фрагментарного підходу, що знижує ефективність оборонної політики. Таким чином, виникає потреба у розробці цілісної системи, яка б враховувала специфіку гібридних загроз, оптимізувала використання внутрішніх ресурсів і забезпечувала стійкість до зовнішніх викликів. Постановка проблеми полягає в необхідності визначення ключових елементів, принципів і підходів до формування такої системи, яка б відповідала сучасним реаліям і сприяла підвищенню обороноздатності України.

Теоретичні основи дослідження

Питанням економічного забезпечення оборони присвячено значну кількість праць вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, дослідження у галузі військової економіки (А. Грищенко [4], В. Заблоцький [7], О. Скворцов[11]) розглядають загальні принципи формування військово-економічного потенціалу. Аспекти впливу гібридних загроз на економіку аналізуються у працях В. Горбуліна, В. Сьоміна, О. Козьменко [3]. Міжнародний досвід фінансування оборони та розвитку ОПК досліджували О. Білоус [1], В. Когут [8]. Однак, комплексного дослідження, що охоплює концептуальні засади формування інтегрованої системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни, враховуючи всі її специфічні особливості, на сьогоднішній день недостатньо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій показує, що значна кількість наукових праць присвячена питанням економічного забезпечення оборони. Однак, незважаючи на існуючі дослідження, досі бракує комплексного аналізу, що охоплює концептуальні засади формування інтегрованої системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни, враховуючи всі її специфічні особливості. Сучасні джерела підкреслюють необхідність диверсифікації джерел фінансування оборони, захисту критичної інфраструктури, протидії кіберзагрозам та оптимізації бюджетних ресурсів. Проте, цілісних концептуальних моделей, які б інтегрували ці аспекти в єдину систему, на сьогоднішній день недостатньо.

Постановка проблеми

Метою статті є розробка концептуальних засад формування ефективної системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни, яка б забезпечувала стійкість до зовнішніх загроз, оптимізувала використання внутрішніх і залучення зовнішніх ресурсів, а також сприяла підвищенню обороноздатності держави через інтеграцію фінансових, матеріально-технічних, інноваційних і управлінських компонентів. Завдання дослідження включають: аналіз ключових елементів системи економічного забезпечення; визначення принципів її побудови; розробку підходів до оптимізації використання ресурсів; а також пропозицію моделі, яка враховує специфіку гібридних загроз.

Результати

Формування системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни є стратегічно важливим завданням, яке потребує комплексного підходу, що враховує сучасні безпекові виклики та обмеженість ресурсів. Гібридна війна, яка поєднує військові, економічні, інформаційні та кібернетичні загрози, вимагає створення адаптивної системи, здатної забезпечити стійкість до зовнішнього тиску, оптимізувати використання внутрішніх ресурсів і залучити міжнародну підтримку.

Економічне забезпечення збройного захисту є невід’ємною частиною національної безпеки, що охоплює комплекс заходів для фінансування, матеріально-технічного постачання, інноваційного розвитку та управління ресурсами. Як зазначають О. Бойко, Р. Бойко, А. Лойшин, М. Ткач, економічне забезпечення в умовах гібридної війни має враховувати обмеженість

бюджетних ресурсів, залежність від імпорту озброєння та необхідність швидкої адаптації до нових загроз [12].

Системний підхід, що лежить в основі аналізу, дозволяє розглядати економічне забезпечення як комплекс взаємопов'язаних компонентів, які функціонують у динамічному середовищі. Зокрема, принципи системного аналізу допомагають структурувати систему, інтегруючи фінансові, матеріальні та технологічні ресурси для досягнення синергетичного ефекту. Крім того, теорії управління в умовах невизначеності підкреслюють важливість гнучкості та адаптивності, що є критично важливим для реагування на кібератаки, економічний тиск і дезінформаційні кампанії. Таким чином, економічне забезпечення розглядається як багатокомпонентна система, яка має забезпечити стійкість і ефективність оборонної політики України в умовах гібридної війни.

Система економічного забезпечення збройного захисту України складається з чотирьох основних елементів, кожен із яких відіграє ключову роль у забезпеченні обороноздатності:

фінансування оборони: стабільне та прозоре фінансування є основою для забезпечення Збройних Сил України. Як зазначають О. Бойко, Р. Бойко, А. Лойшин, М. Ткач, ключовим завданням є диверсифікація джерел фінансування, включаючи державний бюджет, міжнародну фінансову допомогу та позабюджетні джерела, такі як доходи від оборонної промисловості [12]. Наприклад, залучення міжнародної підтримки дозволяє компенсувати обмеженість внутрішніх ресурсів, але потребує чіткої координації та прозорості;

матеріально-технічне забезпечення: логістичні системи для постачання озброєння, техніки, палива та інших ресурсів мають бути стійкими до гібридних загроз, таких як кібератаки на критичну інфраструктуру чи економічні санкції. О. Гук, Р. Мурасов, І. Толмачов, С. Фараон підкреслюють необхідність захисту логістичних ланцюгів для забезпечення безперебійного постачання [5];

інноваційна складова: розробка та впровадження нових технологій, зокрема в галузі кібербезпеки, безпілотних систем і штучного інтелекту, є критично важливим для протидії сучасним загрозам. Дослідження показують, що інновації в кіберзахисті дозволяють ефективно захищати критичну інфраструктуру від атак, що є особливо актуальним в умовах гібридної війни;

управління ресурсами: оптимізація використання людських, фінансових і матеріальних ресурсів підвищує ефективність системи. В. Борщевський, І. Куропась, О Микита пропонують реформування бюджетних видатків, щоб перенаправити ресурси з соціальних субсидій на оборонні потреби, а також впровадження цифрових систем для моніторингу та контролю [2].

Ці елементи взаємодіють для створення цілісної системи, яка забезпечує обороноздатність України. Наприклад, фінансування оборони підтримує інноваційний розвиток, який, у свою чергу, сприяє модернізації матеріально-технічного забезпечення.

Ефективність системи економічного забезпечення збройного захисту України визначається послідовним дотриманням низки ключових принципів, які враховують специфіку гібридної війни та її динамічний характер. По-перше, критично важливою є пріоритетність, що передбачає спрямування обмежених ресурсів на найважливіші напрями. Це включає модернізацію озброєння, забезпечення надійного захисту критичної інфраструктури та інтенсивний розвиток кібербезпеки. Як наголошується у звіті НІСД, така пріоритизація дозволяє максимально ефективно використовувати наявні ресурси в умовах постійного економічного тиску [9].

По-друге, не менш важливим є принцип гнучкості. Система економічного забезпечення повинна бути здатною до швидкої адаптації у відповідь на нові та непередбачувані загрози, такі як кібератаки чи раптове запровадження економічних санкцій. О. Гук, Р. Мурасов, І. Толмачов, С. Фараон переконливо доводять, що саме гнучкість є визначальним фактором для

успішної протидії динамічним та багатовекторним гібридним загрозам, дозволяючи оперативно змінювати стратегії та розподіл ресурсів [5].

По-третє, забезпечення прозорості у використанні ресурсів є фундаментальним принципом. Відкритість у фінансових потоках та витратах підвищує рівень довіри як з боку українського суспільства, так і з боку міжнародних партнерів. Це, своєю чергою, створює сприятливі умови для залучення необхідної зовнішньої фінансової та технічної підтримки. Дослідження зовнішньоекономічних відносин постійно підкреслюють вирішальне значення прозорості для формування ефективної та довгострокової співпраці [10].

І, нарешті, четвертим, але не менш значущим принципом є інтеграція. Ефективна координація зусиль між усіма ключовими суб'єктами – державними органами, приватним сектором та міжнародними партнерами – є запорукою синергетичного ефекту. О. Бойко, Р. Бойко, А. Лойшин, М. Ткач аргументовано стверджують, що саме інтеграція є базовою основою для створення стійкої та цілісної системи економічного забезпечення, здатної протистояти складним викликам гібридної війни [12]. Сукупність цих принципів формує надійний каркас для побудови ефективної та адаптивної системи економічного забезпечення збройного захисту України.

Ці принципи формують основу для створення адаптивної та ефективної системи, яка здатна протистояти гібридним загрозам і забезпечувати обороноздатність України.

Для її ефективної побудови запропоновано чотири ключові підходи, які враховують сучасні виклики та досвід України у протидії гібридній агресії: диверсифікація джерел фінансування, цифровізація управління ресурсами, розвиток оборонно-промислового комплексу та протидія економічним загрозам. Ці підходи є взаємодоповнювальними та спрямовані на створення стійкої системи економічного забезпечення. Наприклад, цифровізація управління ресурсами підтримує прозорість, що сприяє залученню міжнародної підтримки, тоді як розвиток оборонно-промислового комплексу зменшує залежність від зовнішніх постачальників. Реалізація цих підходів потребує чіткої координації між усіма зацікавленими сторонами, включаючи державні органи, приватний сектор і міжнародних партнерів.

Реалізація окреслених підходів до формування системи економічного забезпечення вимагає створення цілісного механізму, здатного інтегрувати всі елементи та принципи в єдину функціональну структуру. Саме для системного відображення взаємозв'язків між ресурсами, управлінськими процесами та очікуваними результатами, враховуючи специфіку та динаміку гібридної війни, була розроблена комплексна модель економічного забезпечення збройного захисту України.

Запропонована модель базується на системному підході та враховує специфіку сучасних безпекових викликів і складається з трьох основних компонентів: вхідних ресурсів, процесів управління та вихідних результатів. Вона спрямована на забезпечення стійкості до зовнішніх загроз, оптимізацію використання ресурсів і підвищення обороноздатності держави.

Вхідні ресурси є основою для функціонування моделі, але їх ефективність залежить від якості процесів управління. Процеси управління, у свою чергу, формують вихідні результати, які через механізм зворотного зв'язку впливають на коригування розподілу ресурсів і управлінських стратегій. Наприклад, виявлення нових кіберзагроз під час моніторингу може призвести до перерозподілу фінансування на користь кібербезпеки. Зовнішні гібридні загрози, такі як економічні санкції чи дезінформація, впливають на процеси управління, вимагаючи швидкої адаптації.

Розроблена модель враховує специфіку гібридної війни через низку ключових особливостей. По-перше, вона забезпечує **швидке реагування**, що проявляється у гнучкості системи та її здатності до адаптації у відповідь на нові загрози, такі як кібератаки або економічний тиск. По-друге, модель передбачає **інтеграцію з міжнародними партнерами**, що

є критично важливим для залучення зовнішньої підтримки у формі фінансування та постачання технологій. По-третє, особлива увага приділяється **пріоритетності захисту критичної інфраструктури** з акцентом на кібербезпеці та фізичному захисті відповідних об'єктів. Нарешті, функціонування моделі базується на принципах **прозорості та контролю**, що реалізується через використання цифрових систем для моніторингу ресурсів, тим самим підвищуючи довіру суспільства.



Рисунок 1 – Схематична модель системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни

Для успішної практичної реалізації цієї моделі необхідно здійснити ряд кроків. Зокрема, слід **впровадити цифрові платформи** для ефективного моніторингу та управління ресурсами. Також важливо **розвивати оборонно-промисловий комплекс** з метою зменшення імпортозалежності та **посилити координацію** між державними органами та приватним сектором для оптимізації використання наявних ресурсів.

Модель може бути використана для розробки стратегій фінансування оборони, модернізації логістичних систем, впровадження інноваційних технологій і посилення кібербезпеки. Її реалізація передбачає створення цифрових платформ для моніторингу, розвиток оборонно-промислового комплексу та посилення координації між секторами. Вона є гнучким інструментом, який дозволяє адаптувати економічне забезпечення до мінливих умов гібридної війни, забезпечуючи довгострокову стійкість України. Запропонована модель забезпечує цілісний підхід до економічного забезпечення, інтегруючи ресурси, процеси та результати для протидії гібридним загрозам і підвищення обороноздатності України.

Висновки

Дослідження дозволило розробити цілісний підхід до формування системи економічного забезпечення збройного захисту України в умовах гібридної війни, яка поєднує військові,

економічні, інформаційні та кібернетичні загрози. Запропонована система базується на чотирьох ключових елементах: фінансуванні оборони, матеріально-технічному забезпеченні, інноваційному розвитку та управлінні ресурсами. Принципи пріоритетності, гнучкості, прозорості та інтеграції забезпечують її адаптивність до динамічних умов гібридної війни, дозволяючи ефективно використовувати ресурси, швидко реагувати на загрози та посилювати довіру міжнародних партнерів.

Розроблена модель економічного забезпечення є комплексним інструментом для підвищення обороноздатності, враховуючи специфіку гібридної війни, зокрема необхідність швидкого реагування на кібератаки та економічний тиск. Практична реалізація моделі передбачає впровадження цифрових платформ, розвиток оборонно-промислового комплексу та посилення міжнародної співпраці. Результати дослідження мають значення для вдосконалення оборонної політики України, зокрема у розробці стратегій фінансування, модернізації логістичних систем, впровадженні інноваційних технологій та посиленні кібербезпеки. Подальші дослідження мають бути спрямовані на деталізацію механізмів реалізації моделі та оцінку її ефективності для забезпечення довгострокової стійкості України.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Білоус О. Г. Міжнародне військово-технічне співробітництво України: стан та перспективи. Стратегічні пріоритети. 2019. № 2 (51). С. 110–117.
2. Борщевський В., Куропась І., Микита О. Економіка війни та повоєнний економічний розвиток України: проблеми, пріоритети. 2022. 27 квітня. URL: https://uplan.org.ua. (дата звернення: 24.05.2025).
3. Горбулін В. П., Сьомін В. В., Козьменко О. І. Гібридна війна як технологія деструкції: український вимір. Стратегічні пріоритети. 2015. № 3 (36). С. 5–15.
4. Грищенко А. А. Військово-економічний потенціал держави: теорія і практика формування. Київ: НІСД, 2018. 320 с.
5. Гук О. М., Мурасов Р. К., Фараон С. І., Толмачов І. В. Стратегії кібербезпеки для захисту критичної інфраструктури: виклики та перспективи. *Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення.* 2024. Вип. 86.
6. Данилишин Б. Як забезпечити економічне зростання в умовах війни. *Економічна правда.* 2023. 3 березня. URL: https://epravda.com.ua. (дата звернення: 24.05.2025).
7. Заблоцький В. В. Економічне забезпечення національної безпеки України: проблеми та перспективи. Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. 2017. № 2. С. 136–141.
8. Когут В. А. Фінансування оборонного сектору України: виклики та можливості. Економіка і прогнозування. 2018. № 1. С. 98–107.
9. Національний інститут стратегічних досліджень. Актуальні виклики та загрози економічній безпеці України в умовах воєнного стану. 2023. URL: https://niss.gov.ua. (дата звернення: 24.05.2025).
10. Семененко О. М., Онофрійчук В. П., Толок П. О., Рєзнік В. І., Момот Д. С. Аналіз зовнішніх військово-економічних відносин України під час війни з Росією. Науковий вісник Мукачівського державного університету. 2022. С. 71–82.

11. Скворцов О. В. Оборонно-промисловий комплекс України: стан, проблеми та перспективи розвитку. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Економіка. 2016. Вип. 1. С. 131–135.
12. Ткач М. Я., Бойко Р. В., Лойшин А. А., Бойко В. О. Рекомендації щодо фінансового та економічного забезпечення потреб національної оборони під час протидії гібридній війні. Зб. наук. пр. Центру воєнно-стратег. дослідж. Нац. ун-ту оборони України ім. Івана Черняховського. 2019. № 3. С. 66–71.
13. Шостак Л., Федонюк А., Помазун О. Особливості кібербезпеки бізнесу в умовах воєнного часу. *Цифрова економіка та економічна безпека.* 2024. № 3 (12). С. 121–125.
14. NATO's role in cyber defence. NATO. URL: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_78170.htm (дата звернення: 25.05.2025).

References

1. Bilous, O. H. (2019). International military-technical cooperation of Ukraine: State and prospects. Strategic Priorities, (2) 51, 110–117.
2. Borshchevskyi, V., Kuropas, I., & Mykyta, O. (2022, April 27). War economy and post-war economic development of Ukraine: Problems, priorities. Retrieved from : https://uplan.org.ua.
3. Horbulin, V. P., Syomin, V. V., & Kozmenko, O. I. (2015). Hybrid war as a destruction technology: Ukrainian dimension. Strategic Priorities, (3) 36, 5–15.
4. Hryshchenko, A. A. (2018). Military-economic potential of the state: Theory and practice of formation. Kyiv: NISD.
5. Huk, O. M., Murasov, R. K., Faraon, S. I., & Tolmachov, I. V. (2024). Cybersecurity strategies for critical infrastructure protection: Challenges and prospects. Information Society: Technological, Economic, and Technical Aspects of Formation, issue 86.
6. Danylyshyn, B. (2023, March 3). How to ensure economic growth in wartime. Economic Pravda. Retrieved from : https://epravda.com.ua.
7. Zablotskyi, V. V. (2017). Economic support for Ukraine's national security: Problems and prospects. Bulletin of the National Academy of Public Administration under the President of Ukraine, (2), 136–141.
8. Kohut, V. A. (2018). Financing the defense sector of Ukraine: Challenges and opportunities. Economics and Forecasting, (1), 98–107.
9. National Institute for Strategic Studies. (2023). Current challenges and threats to Ukraine's economic security under martial law. Retrieved from : https://niss.gov.ua.
10. Semenenko, O. M., Onofriichuk, V. P., Tolok, P. O., Reznik, V. I., & Momot, D. S. (2022). Analysis of Ukraine's external military-economic relations during the war with Russia. Scientific Bulletin of Mukachevo State University, 71–82.
11. Skvortsov, O. V. (2016). Ukraine's defense-industrial complex: Status, problems, and development prospects. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Economics, issue 1, 131–135.
12. Tkach, M. Ya., Boiko, R. V., Loishyn, A. A., & Boiko, V. O. (2019). Recommendations for financial and economic support of national defense needs during hybrid warfare. Collection of Scientific Papers of the Center for Military-Strategic Research of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky, (3), 66–71.
13. Shostak, L., Fedoniuk, A., & Pomazun, O. (2024). Features of business cybersecurity in wartime. Digital Economy and Economic Security, (3) 12, 121–125.
14. NATO. (2025, May 25). NATO's role in cyber defence. Retrieved from : https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_78170.htm

Часткова методика оцінювання морально-психологічного стану особового складу

Partial Methodology for Assessing the Moral and Psychological State of Personnel

Дмитро Савчук [A]
Corresponding author: ад'юнкт, e-mail: dmitry.savchuk0542@gmail.com, ORCID: 0009-0004-8567-9338

Олександр Георгадзе [B]
кандидат військових наук, доцент, заступник начальника Головного управління персоналу Генерального штабу Збройних Сил України, e-mail: alexx0508@ukr.net, ORCID: 0000-0002-9306-6660

Dmytro Savchuk [A]
Corresponding author: PhD student, e-mail: dmitry.savchuk0542@gmail.com, ORCID: 0009-0004-8567-9338

Oleksandr Heorhadze [B]
Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Deputy Chief of the Main Personnel Department of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, e-mail: alexx0508@ukr.net, ORCID: 0000-0002-9306-6660

[A] Національний університет оборони України, Київ, Україна
[B] Головне управління персоналу Генерального штабу Збройних Сил України, Київ, Україна

[A] National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] Main Personnel Department of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.11

Мета роботи: розкриття суті часткової методики оцінювання морально-психологічного стану особового складу.
Метод дослідження: аналіз, синтез, формалізації та оцінювання матеріалу.
Результати дослідження: часткова методика надає змогу оцінити морально-психологічний стан особового складу в умовах правового режиму воєнного стану за ключовими базовими компонентами.
Теоретична цінність дослідження: результати дослідження доповнюють існуючі теоретичні положення у сфері оцінювання морально-психологічного стану особового складу, а також враховують досвід відновлення боєздатності військових частин (підрозділів) Збройних Сил України.
Практична цінність дослідження: результати проведеного дослідження можуть бути використані у ході відновлення боєздатності військових частин для оцінювання морально-психологічного стану особового складу, виявляти проблемні питання за базовими компонентами морально-психологічного стану, надавати обґрунтовані пропозиції командирам щодо підвищення моральної і емоційно-вольової налаштованості, мотиваційної і функціональної готовності особового складу до виконання бойових завдань.
Оригінальність/Цінність дослідження: в даному дослідженні запропоновано анкети для визначення значень показників оцінювання морально-психологічного стану особового складу з урахуванням досвіду відновлення боєздатності військових частин (підрозділів) Збройних Сил України.
Тип статті: теоретичний, практичний.

Purpose: disclosure of the essence of the partial methodology for assessing the moral and psychological state of personnel.
Method: analysis, synthesis, formalization and evaluation of the material.
Findings: the results of the study supplement existing theoretical provisions in the field of assessing the moral and psychological state of personnel and also take into account the experience of reconstitution the combat capability of military units (subunits) of the Armed Forces of Ukraine.
Theoretical implications: the results of the study supplement existing theoretical provisions in the field of assessing the moral and psychological state of personnel and also take into account the experience of reconstitution the combat capability of military units (subunits) of the Armed Forces of Ukraine.
Practical implications: the results of the study can be used in the process of reconstitution the combat capability of military units to assess the moral and psychological state of personnel, identify problems in the basic components of the moral and psychological state, and provide commanders with well-founded proposals for improving the moral and emotional-volitional attitude, motivational and functional readiness of personnel to perform combat tasks.
Originality/Value: this study proposes questionnaires for determining the values of indicators for assessing the moral and psychological state of personnel, taking into account the experience of reconstitution the combat capability of military units (subunits) of the Armed Forces of Ukraine.
Papertype: theoretical and practical.

Ключові слова: відновлення боєздатності, морально-психологічний стан, оцінювання, показники.

Key words: reconstitution of combat capability, morale and psychological state, assessment, indicators.

Вступ

Досвід застосування Збройних Сил України (далі – ЗС України) у ході відсічі збройної агресії російської федерації (далі – рф) свідчить, що успішне виконання військовими організаційними структурами бойових завдань залежить від рівня їх боєздатності [1-4]. Широкомасштабна збройна агресія рф із інтенсивним застосуванням засобів вогневого ураження створює передумови для нанесення військовим організаційним структурам ЗС України втрат, тобто знижує їх боєздатність. Морально-психологічне виснаження військовослужбовців, які тривалий час перебувають у зоні бойових дій, втрачали товаришів, зазнають хронічної втоми, втрачають мотивацію, залишає глибокі психологічні травми, які впливають на боєздатність військової організаційної структури. Також рф широко застосовує негативний інформаційний

вплив, який спрямований на створення хаосу та зниження морально-психологічного стану (далі – МПС) особового складу, який у свою чергу впливає на боєздатність.

Подальше успішне виконання військовими організаційними структурами, що втратили боєздатність, визначених їм бойових завдань можливе лише за умови ефективного відновлення їх боєздатності. Одним із основних заходів, які проводяться у ході відновлення боєздатності, являється проведення заходів відновлення МПС особового складу.

У зв'язку з цим триває робота в органах військового управління, військових частинах ЗС України щодо пошуку та впровадження нових підходів у діяльність суб'єктів відновлення боєздатності для підвищення ефективності проведення заходів відновлення МПС особового складу, що не можливо без використання відповідної методики. Тому виникає потреба у науковому обґрунтуванні часткової методики оцінювання МПС особового складу, як складової комплексної методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини.

Теоретичні основи дослідження

Аналіз попередніх досліджень та публікацій з даного напряму [5-9] свідчить про те, що єдиного підходу до оцінювання МПС особового складу не існує. Так, у роботі [5] автори пропонують оцінювати МПС особового складу за такими показниками: моральний, психологічний, суспільно-політичний, військово-професійний. У статті [6] авторами запропоновано оцінювання МПС особового складу здійснювати за компонентною структурою: ціннісно-мотиваційний, військово-професійний, психологічний компоненти. Автор у роботі [7] оцінювання МПС особового складу пропонує здійснювати на підставі кількісного визначення його основних складових: військово-професійного, морально-політичного та психологічного компонент. Запропоновані у статті [8] автором такі показники оцінювання МПС особового складу під час виконання завдань за призначенням в особливий період: мотиваційна готовність, військово-професійна компетентність, зовнішні фактори службової діяльності. Колективом авторів у роботі [9] оцінювання МПС особового складу запропоновано здійснювати за такими складовими: політичні, економічні, соціально-психологічні, ідеологічні та моральні потреби.

Проте, науковці виходили з тих наукових завдань, які були породжені актуальними проблемами практики свого часу, застосовували такі показники, які найбільш повно відбивали процеси, що розглядалися. Водночас зміни, які відбулися у практиці відновлення боєздатності військових частин з початку 2024 року свідчать, що вони не можуть бути у повній мірі застосовані в інтересах даного дослідження та потребують удосконалення. У той же час, наявний науково-методичний апарат є базовою основою для подальшого його удосконалення.

Постановка проблеми

Потребує наукового обґрунтування низка проблемних питань з пошуку та реалізації нових підходів щодо організації та проведення відновлення МПС особового складу у ході відновлення боєздатності військових організаційних структур. Тому виникає потреба у науковому обґрунтуванні часткової методики оцінювання морально-психологічного стану особового складу, як складової комплексної методики оцінювання відновлення боєздатності військової частини.

Результати

Морально-психологічний стан особового складу у військовій частині є одним із показників, що визначає її боєздатність. В умовах широкомасштабної збройної агресії російської федерації проти нашої держави необхідно підтримувати МПС особового складу, його психічну стійкість

та психологічну готовність на рівні, який забезпечує виконання поставлених бойових (спеціальних) завдань. Визначення МПС особового складу являється одним із найважливіших завдань, яке вирішується під час відновлення боєздатності військової частини.

Оцінку морально-психологічного стану особового складу $M_M(t)$ пропонується визначати за показником, який характеризує діяльність суб'єктів відновлення боєздатності спрямовану на проведення заходів щодо підвищення МПС особового складу.

Морально-психологічний стан необхідно розглядати як відображення поточного стану цільового психологічного ресурсу військовослужбовців, їх готовності ефективно вирішувати поставлені перед ними завдання [7]. Одним із основних завдань структур психологічної підтримки персоналу є моніторинг морально-психологічного стану особового складу та надання допомоги командирам військових частин (підрозділів) з питань формування, підтримання і відновлення моральної і емоційно-вольової налаштованості, мотиваційної і функціональної готовності особового складу до виконання бойових (спеціальних) завдань.

Моральна налаштованість – це спрямованість цінностей, поглядів, уявлень, переконань, норм та оцінок, що регулюють поведінку військовослужбовців, внутрішня настроєність особового складу військової частини (підрозділу) виконувати завдання за призначенням.

Емоційно-вольова налаштованість – це сукупність емоцій, почуттів, установок, вольових якостей, що регулюють поведінку військовослужбовців, прагнення особового складу військової частини (підрозділу) виконувати завдання за призначенням.

Мотиваційна готовність – це сукупність стійких мотиваційних утворень: диспозицій (мотивів), потреб, цілей, інтересів, домагань, прагнень, які актуалізуються в тих або інших умовах (ситуаціях) життєдіяльності, сприяють формуванню відповідних станів психіки військовослужбовців, психології груп і виконують спонукальну та регулятивну функції їх діяльності.

Функціональна готовність – інтегроване системне особистісне (колективне) утворення, яке включає знання про об'єкт діяльності, володіння технологією її здійснення, а також досвід практичного її застосування [10].

Таким чином, до показників які характеризують МПС особового складу пропонується віднести: моральна налаштованість, емоційно-вольова налаштованість, мотиваційна готовність та функціональна готовність.

Розрахунок значення часткового показника "морально-психологічний стан особового складу" $M_M(t)$ пропонується визначати за залежністю:

$$M_M(t) = {X_M(t) + Y_M(t) + Z_M(t) + V_M(t)}/{4}, \quad (1)$$

де $X_M(t)$ – показник, що характеризує моральну налаштованість особового складу структурного підрозділу військової частини на дискретний момент часу;

$Y_M(t)$ – показник, що характеризує емоційно-вольову налаштованість особового складу структурного підрозділу військової частини на дискретний момент часу;

$Z_M(t)$ – показник, що характеризує мотиваційну готовність особового складу структурного підрозділу військової частини на дискретний момент часу;

$V_M(t)$ – показник, що характеризує функціональну готовність особового складу структурного підрозділу військової частини на дискретний момент часу.

Для оцінки значення показників "моральна налаштованість", "емоційно-вольова налаштованість", "мотиваційна готовність", "функціональна готовність", пропонується використовувати розроблені нами анкети, які наведені в табл. 1-4. У зазначених анкетах методом експрес-опитування кожному a-му військовослужбовцю у структурному підрозділі військової частини запропоновано відповісти на запитання за 10-ти бальною шкалою, де 0 –

найнижча оцінка, а 10 – найвища. Зазначені питання стосуються оцінки власного стану військовослужбовця і сприйняття ним дійсності.

Оцінку моральної налаштованості особового складу структурного підрозділі військової частини $X_M(t)$ розраховуємо за залежністю:

$$X_M(t) = {\sum_{a=1}^{A} X_{Ma}(t)}/{A} \quad (2)$$

де $X_{Ma}(t)$ – показник, що характеризує моральну налаштованість a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини на дискретний момент часу;

A – кількість військовослужбовців, які оцінювалися у структурному підрозділі військової частини.

Моральну налаштованість a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини визначаємо за результатами його експрес-опитування на запитання анкети, яку наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Анкета для оцінювання моральної налаштованості військовослужбовця

№ з/п	Запитання	Відповідь (від 0 до 10)
1.	Як впливають цінності (віра, любов, повага, довіра) на цілі Вашої життєдіяльності, військової служби та засоби їх досягнення?	
2.	На скільки Ви дотримуєтеся моральних принципів і норм в умовах службової (бойової) діяльності?	
3.	Який у Вас рівень сформованості моральних якостей і національних переконань (гідність, патріотизм, відданість, доброта, обов'язковість)?	
4.	На скільки військовослужбовці Вашого підрозділу згуртовані, сумісні і злагоджені?	
5.	На скільки Ви задоволені наявністю традицій і побратимства між різними категоріями військовослужбовців підрозділу?	
6.	Який рівень довіри до командування Вашої військової частини?	
7.	Який рівень довіри і поваги до командира Вашого підрозділу?	

Оцінку моральної налаштованості a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини $X_{Ma}(t)$ визначаємо за залежністю:

$$X_{Ma}(t) = {\sum_{n=1}^{7} X_{Man}(t)}/{70} \quad (3)$$

де $X_{Man}(t)$ – відповідь -го військовослужбовця на n-те запитання у балах.

Оцінку емоційно-вольової налаштованості особового складу структурного підрозділу військової частини $Y_M(t)$ розраховуємо за залежністю:

$$Y_M(t) = {\sum_{a=1}^{A} Y_{Ma}(t)}/{A} \quad (4)$$

де $Y_{Ma}(t)$ – показник, що характеризує емоційно-вольову налаштованість -го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини на дискретний момент часу.

Емоційно-вольову налаштованість a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини визначаємо за результатами його експрес-опитування на запитання анкети, яку наведено у табл. 2.

Оцінку емоційно-вольової налаштованості a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини $Y_{Ma}(t)$ визначаємо за залежністю:

$$Y_{Ma}(t) = {\sum_{n=1}^{6} Y_{Man}(t)}/{60} \quad (5)$$

де $Y_{Man}(t)$ – відповідь -го військовослужбовця на n-те запитання у балах.

Таблиця 2 – Анкета для оцінювання емоційно-вольової налаштованості військовослужбовця

№ з/п	Запитання	Відповідь (від 0 до 10)
1.	Який у Вас ступінь прояву позитивних емоцій (інтерес, радість, довіра, любов, віра, ентузіазм)?	
2.	Який у Вас ступінь прояву негативних емоцій (горе, зневага, злість, печаль, страх, паніка)?	*
3.	Який у Вас ступінь відповідальності за прийняті рішення та результат своєї діяльності?	
4.	На скільки у Вас сформовані вольові якості (витримка, наполегливість, рішучість)?	
5.	Який у Вас рівень психологічної стійкості до впливу негативних чинників бойової (екстремальної) обстановки?	
6.	Який у Вас рівень умінь управляти вольовими зусиллями, із яких складається виконання ваших функціональних обов'язків за посадою?	

* – на дане запитання 0 – найвища оцінка, а 10 – найнижча оцінка.

Оцінку мотиваційної готовності особового складу структурного підрозділу військової частини $Z_M(t)$ розраховуємо за залежністю:

$$Z_M(t) = {\sum_{a=1}^{A} Z_{Ma}(t)}/{A} \quad (6)$$

де $Z_{Ma}(t)$ – показник, що характеризує мотиваційну готовність -го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини на дискретний момент часу.

Мотиваційну готовність a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини визначаємо за результатами його експрес-опитування на запитання анкети, яку наведено у табл. 3.

Таблиця 3 – Анкета для оцінювання мотиваційної готовності військовослужбовця

№ з/п	Запитання	Відповідь (від 0 до 10)
1.	Який у Вас рівень розуміння сенсу і мети службової (бойової) діяльності?	
2.	Який рівень справедливості рішень Вашого безпосереднього командира?	
3.	Який у Вас рівень задоволеності станом військової дисципліни і правопорядку у Вашому підрозділі?	
4.	Який у Вас рівень задоволеності соціальним захистом військовослужбовців?	

Оцінку мотиваційної готовності a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини $Z_{Ma}(t)$ визначаємо за залежністю:

$$Z_{Ma}(t) = {\sum_{n=1}^{4} Z_{Man}(t)}/{40} \quad (7)$$

де $Z_{Man}(t)$ – відповідь a -го військовослужбовця на n-те запитання у балах.

Оцінку функціональної готовності особового складу структурного підрозділу військової частини $V_M(t)$ розраховуємо за залежністю:

$$V_M(t) = {\sum_{a=1}^{A} V_{Ma}(t)}/{A} \quad (8)$$

де $V_{Ma}(t)$ – показник, що характеризує функціональну готовність -го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини на дискретний момент часу.

Функціональну готовність a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини визначаємо за результатами його експрес-опитування на запитання анкети, яку наведено у табл. 4.

Таблиця 4 – Анкета для оцінювання функціональної готовності військовослужбовця

№ з/п	Запитання	Відповідь (від 0 до 10)
1.	На скільки Вам комфортно перебувати у військовій частині (підрозділі)?	
2.	Який рівень Вашого фізичного самопочуття за останній місяць?	
3.	Який у Вас рівень психологічного самопочуття за останній місяць?	
4.	На скільки Ви задоволені рівнем організації бойової підготовки (бойового злагодження) у підрозділі?	
5.	На скільки Ви здатні керувати своїми діями та станом в ситуаціях, а також здійснювати вплив на своїх співслужбовців (підлеглих)?	
6.	На скільки Ви адекватно реагуєте на обстановку, що різко змінюється?	

Оцінку функціональної готовності a-го військовослужбовця у структурному підрозділі військової частини $V_{Ma}(t)$ визначаємо за залежністю:

$$V_{Ma}(t) = {\sum_{n=1}^{6} V_{Man}(t)}/{60} \quad (9)$$

де $V_{Man}(t)$ – відповідь -го військовослужбовця на n-те запитання у балах.

Для оцінки МПС особового складу використовуються такі рівні сформованості [10]: “оптимальний” ($M_M(t) \geq 0{,}85$) та “задовільний” ($0{,}7 \leq M_M(t) < 0{,}85$) – особовий склад військової організаційної структури здатний виконувати завдання за призначенням; “критичний” ($0{,}5 \leq M_M(t) < 0{,}7$) та “незадовільний” ($M_M(t) < 0{,}5$) – особовий склад військової організаційної структури не здатний виконувати завдання за призначенням.

Аналіз отриманих у ході оцінювання МПС особового складу результатів надасть змогу командуванню, офіцерам структур психологічної підтримки персоналу військової організаційної структури якісніше спланувати заходи відновлення морально-психологічного стану особового складу, що сприятиме підвищенню її боєздатності.

Висновки

Таким чином, у статті висвітлено часткову методику оцінювання морально-психологічного стану особового складу, в якій, на відміну від існуючої, використовуються показники, що характеризують моральну і емоційно-вольову налаштованість, мотиваційна і функціональна готовність особового складу. Зазначена методика надає змогу оцінити морально-

психологічний стан особового складу в умовах правового режиму воєнного стану за ключовими базовими компонентами.

Використовуючи зазначену часткову методику, суб'єкти відновлення боєздатності отримують можливість оцінити МПС особового складу, виявити проблемні питання за базовими компонентами МПС, надати обґрунтовані пропозиції командирам щодо підвищення моральної і емоційно-вольової налаштованості, мотиваційної і функціональної готовності особового складу до виконання бойових завдань.

Перспективами подальших наукових досліджень у даному напрямі буде розробка часткової методики оцінювання підготовленості військової частини у ході відновлення боєздатності.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Репіло Ю.Є., Георгадзе О.А., Винокуров Д.В., Камалов Є.В., Чайковська О.Є., Ключак О.М. Погляди щодо організації та проведення індивідуальної підготовки офіцерського складу органів військового управління. Збірник наукових праць військового інституту Київського Національного університету імені Тараса Шевченка. 2024. № 82. С. 59–66. https://doi.org/10.17721/2519-481X/2024/82-07.
2. Heorhadze O. Metod's for assessing the level of the organization of joint training of defence forces // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2022. № 2 (44). С. 43-47. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-44-2-43-47.
3. Георгадзе О.А., Салаш О.А. Обґрунтування сукупності показників до комплексної методики оцінювання ефективності оперативної підготовки // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки. 2022. № 3 (88). С. 5-17. https://doi.org/10.32453/3.v88i3.
4. Савчук Д.В., Георгадзе О.А. Часткова методика оцінювання укомплектованості військової частини військовослужбовцями. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. 2024. Том 2: № 3 (83). С. 117-121. https://doi.org/10.33099/2304-2745/2024-3-83/117-121.
5. Волошко С.А., Приходько І.І., Воробйов В.І. Визначення показників для оцінювання морально-психологічного стану військовослужбовців підрозділів Національної гвардії України з конвоювання, екстрадиції та охорони підсудних. Честь і закон. 2020. № 3 (74). С. 91–101.
6. Стасюк В.В., Дикун В.Г., Кириченко А.В. Експертна методика оцінювання морально-психологічного стану особового складу. Психологія та соціальна робота. 2023. Вип. 2(58). С. 50-61. https://doi.org/10.32782/2707-0409.2023.2.6.
7. Алещенко В. І. Методичні підходи до аналізу, оцінювання та прогнозування морально-психологічного стану особового складу. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. 2018. Вип. 3 (40). С. 6–11.
8. Мась Н.М. Методика оцінки морально-психологічного стану особового складу ЗС України в особливий період. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. 2017. Вип. 2 (37). С. 31–34.

9. Криворучко П.П., Хміляр О.Ф., Шпак Р.А., Василенко С.В. Морально-психологічний стан військового підрозділу: оцінка та прогнозування : навч. посіб. Київ: Молода нація, 2005. 63 с.
10. Про затвердження Інструкції з оцінювання морально-психологічного стану особового складу Збройних Сил України: Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 29.04.2017 № 153 р. – 24 с.

References

1. Repilo, Yu.Ye., Heorhadze, O.A., Vinokurov, D.V., Kamalov, Ye.V., Chaikovska, O.Ye., & Kliuchak, O.M. (2024). Views on the organization and conducting of individual training of officers of military administration bodies. *Zbirnyk naukovykh prats viiskovoho instytutu Kyivskoho Natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*, *82*, 59–66. https://doi.org/10.17721/2519-481X/2024/82-07.
2. Heorhadze, O. (2022). Metod's for assessing the level of the organization of joint training of defence forces. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky ta oborony*, *2*(44), 43-47. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-44-2-43-47.
3. Heorhadze, O.A., & Salash, O.A. (2022). Substantiation of a set of indicators for a comprehensive methodology for assessing the effectiveness of operational training. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seriia: viiskovi ta tekhnichni nauky*, *3*(88), 5-17. https://doi.org/10.32453/3.v88i3.
4. Savchuk, D.V., & Heorhadze, O.A. (2024). Partial methodology for assessing the staffing of a military unit with military personnel. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, *2*(3(83)), 117-121. https://doi.org/10.33099/2304-2745/2024-3-83/117-121.
5. Voloshko, S.A., Prykhodko, I.I., & Vorobyov, V.I. (2020). Determining indicators for assessing the moral and psychological state of servicemen of the National Guard of Ukraine units for escorting, extradition and guarding defendants. *Chest i zakon*, *3*(74), 91–101.
6. Stasiuk, V.V., Dykun, V.H., & Kyrychenko, A.V. (2023). Expert methodology for assessing the moral and psychological state of personnel. *Psykholohiia ta sotsialna robota*, *2*(58), 50-61. https://doi.org/10.32782/2707-0409.2023.2.6.
7. Aleshchenko, V. I. (2018). Methodological approaches to the analysis, assessment and forecasting of the moral and psychological state of personnel. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Viiskovo-spetsialni nauky*, *3*(40), 6–11.
8. Mas, N.M. (2017). Methodology for assessing the moral and psychological state of personnel of the Armed Forces of Ukraine in a special period. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Viiskovo-spetsialni nauky*, *2*(37), 31–34.
9. Kryvoruchko, P.P., Khmiliar, O.F., Shpak, R.A., & Vasylenko, S.V. (2005). *Moralno-psykholohichnyi stan viiskovoho pidrozdilu: otsinka ta prohnozuvannia* [Moral and psychological state of a military unit: assessment and forecasting]: Textbook. Kyiv: Moloda natsiia. 63 p.
10. On the approval of the Instruction on assessing the moral and psychological state of personnel of the Armed Forces of Ukraine: Order of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine dated April 29, 2017 No. 153. (2017). 24 p.

Рекомендації щодо організації комплексного моніторингу воєнно-політичної обстановки в системі забезпечення воєнної безпеки держави

Recommendations on the organization of comprehensive monitoring of the military-political situation in the system of ensuring military security of the state

Олексій Соломицький [A]
Corresponding author: д. військ. наук, старший науковий співробітник, начальник відділу, e-mail: solosa1@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8061-8895

Іван Гаврилюк[A]
к. військ. наук, старший дослідник, e-mail: ivan_havryliuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3514-0738

Андрій Ігнатьєв [B]
к. наук з держ. упр., докторант, e-mail: ertya1978@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0482-6024

Олександр Водчиць [C]
к.т.н., доцент, начальник кафедри військової підготовки, e-mail: agv64agv@gmil.com, ORCID: 0000-0002-3294-76323

Артем Ремез [B]
доктор філософії, старший викладач кафедри оперативного мистецтва, e-mail: remez.art.86@gmail.com

Тетяна Чернега [D]
здобувач, e-mail: chtetiana888@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2481-8152

Olexii Solomitsky [A]
Corresponding author: Dr of Military Sciences, Senior Research Fellow, Head of Department, e-mail: solosa1@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8061-8895

Ivan Havryliuk[A]
Ph.D., Associate Professor, e-mail: ivan_havryliuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3514-0738

Andrii Ihnatiev [B]
Ph.D, Doctoral Student, e-mail: ertya1978@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0482-6024

Oleksandr Vodchyts [C]
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department, e-mail: avg64avg@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3294-7632

Artem Remez [B]
Doctor of Philosophy, Senior lecturer at the Department of Operative Art, e-mail: remez.art.86@gmail.com

Tetiana Cherneha [D]
Recipient, e-mail: chtetiana888@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2481-8152

[A] Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна
[B] Національний університет оборони України, Київ, Україна
[C] Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна
[D] Міністерство оборони України, м. Київ, Україна

[A] Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] National University of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[C] Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine
[D] Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.12

Мета роботи: розроблення рекомендацій щодо організації комплексного моніторингу воєнно-політичної обстановки в системі забезпечення воєнної безпеки держави.

Метод дослідження: використовувалися системний підхід, метод стратегічного аналізу та моніторингу, контент-аналіз нормативно-правових актів, факторний аналіз для класифікації загроз.

Практична цінність дослідження: формулюванні рекомендацій щодо створення системи стратегічного моніторингу загроз воєнній безпеці держави; розроблено узагальнену модель реагування на загрози у воєнній сфері та створенні підґрунтя для впровадження інформаційно-аналітичної системи, яка може слугувати інструментом для прийняття рішень на стратегічному рівні, що сприятиме підвищенню ефективності державного управління у сфері воєнної безпеки через запровадження цілеспрямованого й науково обґрунтованого моніторингу.

Тип статті: теоретична.

Purpose: development of recommendations for the organization of comprehensive monitoring of the military-political situation in the system of ensuring the military security of the state.

Method: systematic approach, a method of strategic analysis and monitoring, content analysis of legal acts, and factor analysis were used to classify threats.

Practical implications: formulation of recommendations for the creation of a system of strategic monitoring of threats to the military security of the state; development of a generalized model of response to threats in the military sphere and creation of the basis for the implementation of an information and analytical system that can serve as a tool for decision-making at the strategic level, which will help to improve the efficiency of public administration in the field of military security through the introduction of targeted and scientifically sound monitoring.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: воєнна безпека, моніторинг загроз, воєнно-політична обстановка, стратегічне планування, державне управління, прогнозування безпеки.

Key words: military security, threat monitoring, military-political situation, strategic planning, public administration, security forecasting.

Вступ

Підтримання належного рівня воєнної безпеки держави є важливим завданням органів державної влади, актуальність якого постійно зростає. Це зумовлене тим, що необхідно постійно мати інформацію про загрози та небезпеки, їх характер, рівень, масштаб, тенденції зміни. Ці завдання мають покладатися на систему моніторингу воєнно-політичної обстановки (ВПО), яка повинна працювати в інтересах безпеки усієї держави.

Однак, результати аналізу сучасного стану державного управління у сфері забезпечення воєнної безпеки свідчать, що існує низка проблемних питань, які досі не вирішені:

відсутнє чітке визначення понять, призначення, завдань, функцій, складу, структури тощо основних комплексних об’єктів системи забезпечення воєнної безпеки, а також їх взаємозв’язків;

не визначено головного суб’єкта управління суб’єктами системи та цільову функцію управління ними;

не визначено зворотних зв’язків, методів та механізмів державного управління сектором безпеки та оборони;

не визначено комплексних критеріїв та інтегральних показників оцінювання ефективності державного управління у сфері воєнної безпеки,

відсутня система моніторингу ефективності виконання прийнятих стратегічних рішень тощо.

Теоретичні основи дослідження

Проблематика воєнної безпеки та стратегічного моніторингу загроз є предметом дослідження багатьох вітчизняних і зарубіжних учених. Зокрема, увага приділяється питанням організації системи державного управління у сфері національної безпеки, прогнозування загроз, розроблення інформаційно-аналітичних систем, що забезпечують ухвалення стратегічних рішень.

У працях В. Пилипчука [1] та І. Сидоренка [2] обґрунтовано концептуальні основи прогнозування розвитку ВПО, а також механізми адаптації національної системи безпеки до змін зовнішнього середовища. Дослідження М. Біленка [3] та І. Лупенка [4] акцентують увагу на оцінюванні ризиків та формуванні загальнонаціональних механізмів реагування.

У роботах О. Губського [5] та Л. Руденка [6] розглядаються аналітичні підходи до побудови моделей загроз та їх класифікації, що є важливим для формалізації процесу моніторингу. Праці О. Турченка [7] та С. Коротких [8] присвячені інформаційно-аналітичному забезпеченню стратегічного управління та ролі технологій у системі національної безпеки.

Особливу увагу викликають дослідження зарубіжних авторів, зокрема Е. Клауса [9] і Дж. Снайдера [10], які аналізують політичні ризики та моделювання конфліктів у глобальному безпековому середовищі. Їхні підходи можуть бути адаптовані до українського контексту з урахуванням воєнно-політичних реалій.

Таким чином, зазначені публікації створюють міцне методологічне підґрунтя для розроблення та удосконалення системи моніторингу ВПО як основи стратегічного планування в секторі безпеки й оборони України.

Постановка проблеми

Мета статті полягає у розробленні рекомендацій щодо організації комплексного моніторингу воєнно-політичної обстановки в системі забезпечення воєнної безпеки держави.

Результати

Процес стратегічного планування у сфері державного управління забезпеченням воєнної

безпеки держави являє собою послідовність таких основних етапів:

ініціювання й узгодження процесу стратегічного планування;

визначення місії, цінностей, офіційних завдань сектора безпеки і оборони та його окремих складових;

здійснення стратегічного моніторингу з метою виявлення небезпек та загроз воєнного характеру, оцінювання можливостей щодо їх усунення, відвернення або нейтралізації;

розроблення та затвердження стратегій та інших заходів щодо забезпечення воєнної безпеки тощо [11].

Можливість і шляхи своєчасного виявлення та недопущення або усунення загроз національній безпеці держави у воєнній сфері необхідно передбачити завчасно. Важливе місце у цьому процесі займає дослідження воєнно-політичних відносин (ВПВ) та прогнозування ВПО. Варіант узагальненої моделі реагування на загрози в цій сфері представлений на рис. 1.

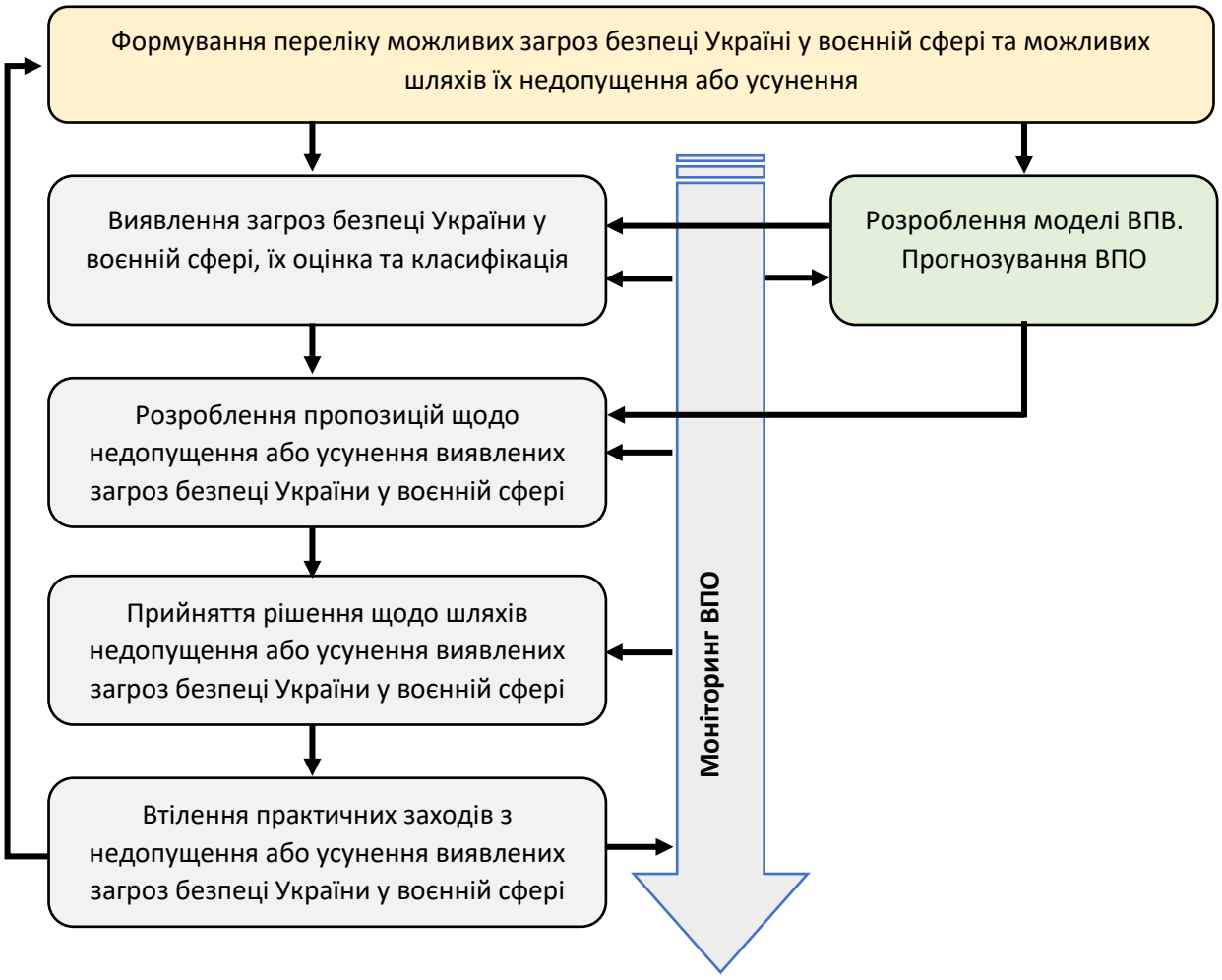


Рисунок 1 – Узагальнена модель реагування на загрози безпеці держави

На першому етапі структурами органів державної влади України здійснюється формування переліку можливих загроз національній безпеці Україні у воєнній сфері та можливих шляхів їх недопущення або усунення. Цей перелік носить загальний характер та охоплює всі можливі загрози національній безпеці, що виникають, або можуть виникнути у найближчому майбутньому. На другому етапі відповідними структурами державної влади, в тому числі особливо структурами, що входять до складу сектору безпеки та оборони,

здійснюється моніторинг геополітичної (воєнно-політичної) обстановки у світі та у регіоні з метою виявлення реальних загроз у воєнній сфері.

На цьому етапі виявляються, з урахуванням результатів прогнозування, оцінюються та класифікуються конкретні загрози безпеці України у воєнній сфері.

Щодо виявлених та спрогнозованих загроз на третьому етапі роботи з реагування на них тими структурами, які виявили загрози національній безпеці у воєнній сфері, розробляються пропозиції щодо можливих варіантів дій з їх недопущення або усунення. Ці пропозиції спрямовуються на розгляд особі, яка має приймати відповідне конкретне рішення щодо дій відповідно до виявлених загроз.

Результатом четвертого етапу є конкретне рішення щодо дій з недопущення або усунення тієї або іншої загрози безпеці України у воєнній сфері. Рішення приймається Президентом України, із залученням для цього в необхідних випадках Верховної Ради України, та доводиться до органів державної влади, які в ході п’ятого етапу розробляють та здійснюють конкретні заходи із усунення виявлених загроз із застосуванням усього наявного та потрібного арсеналу засобів.

Паралельно цим етапам відбувається моніторинг ВПО.

Результати моніторингу є підґрунтям для розроблення моделі ВПО, джерелом вихідних даних для прогнозування та прийняття відповідних рішень із забезпечення воєнної безпеки, та відіграє роль зворотного зв’язку для оцінювання наслідків втілення прийнятих рішень.

При цьому, необхідно зазначити, що представлений розподіл у моделі виконання заходів з виявлення та реагування на загрози безпеці України у воєнній сфері є умовним. Більшість заходів, що пропонуються, відбуваються паралельно й постійно, щоб відповідні структури органів державної влади України були спроможні негайно реагувати на загрози та виклики, які виникають або можуть виникнути у найближчому майбутньому. Для цього потрібно вже у мирний час передбачити можливі загрози та розробити щодо кожної з них конкретні плани реагування з кількома можливими варіантами. Ці плани повинні постійно коригуватися, оскільки змінюються умови зовнішньої та внутрішньої обстановки та здатність і спроможність України до адекватного реагування на загрози, що виникають.

Слід зауважити, що якщо процедури прийняття рішень та втілення їх в життя достатньо відпрацьовані, то моніторинг у наший країні досі здійснюється безсистемно, в деяких сферах взагалі не ведеться, часто не має під собою достатнього наукового обґрунтування, а його результати не узагальнюються та є недоступними для усіх суб’єктів системи забезпечення воєнної безпеки.

Функція виявлення та оцінювання можливих загроз, дестабілізуючих факторів та конфліктів, причин їх виникнення та наслідків проявлення, розроблення дієвих заходів щодо запобігання їм та нейтралізації їх є основною для забезпечення безпеки держави. Класифікація цих загроз, установлення їх зв’язків між собою та дослідження динаміки їх змін тощо є обов’язковим етапом процесу стратегічного планування, а саме стратегічного моніторингу й аналізу, має сприяти здійсненню адаптивного державного управління забезпеченням воєнної безпеки держави.

Під час моніторингу та визначення факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовища необхідно враховувати певні особливості сфери воєнної безпеки та процесу її дослідження, серед яких:

низька якість вхідних даних вимірювальної складової, насамперед, щодо їх достовірності, точності, своєчасності та повноти, що зумовлена значною динамікою змін тенденцій процесів, які відбуваються у сфері воєнної безпеки, їх суттєвою невизначеністю і непередбаченістю, а також, значною мірою, суб’єктивним характером знань щодо закономірностей, причинно-наслідкових залежностей та стійких зв’язків між цими процесами;

недосконаліть чинної системи інформаційно-аналітичного забезпечення системи забезпечення воєнної безпеки, насамперед некоординованість дій окремих її складових, недосконаліть відповідних аналітиків та відсутність необхідної мережі інформаційно-аналітичних центрів, відсутність чітко визначеного регламенту їхньої взаємодії, сучасних засобів і технологій оброблення інформації, нестійкість самої системи, що перебуває у стані перманентних трансформаційних змін;

значна розмірність множини системи зовнішніх та внутрішніх факторів, їх висока динаміка змін впливу на безпеку, суттєва невизначеність та складність причинно-наслідкових зв'язків між цими факторами;

можливість здійснення навмисних дій щодо маскування та дезінформації, проведення спеціальних інформаційних операцій і ведення інформаційної війни проти України, що знижує достовірність вихідних даних, ускладнює своєчасне виявлення та об'єктивне оцінювання факторів впливу зовнішнього і внутрішнього середовища, встановлення їх зв'язків між собою та визначення їх класифікації, адекватне реагування системи забезпечення воєнної безпеки на виявлені загрози (виклики);

недосконаліть науково-методичного апарату виявлення, аналізу й оцінювання деструктивних та стабілізуючих факторів, їх характеру, рівнів і причин виникнення, прогнозування динаміки їх змін, особливо у середньостроковій та довгостроковій перспективі;

нелінійний, багатовимірний характер взаємозв'язків та взаємовпливів складових системи забезпечення воєнної безпеки й впливу на них зовнішніх і внутрішніх факторів, що суттєво ускладнює проблему формалізації стратегічного планування у цій сфері;

суттєва специфіка сфери забезпечення воєнної безпеки, що значно обмежує можливості безпосереднього використання досвіду з інших сфер життєдіяльності суспільства, держави, бізнесу, а також інших країн щодо створення та впровадження класифікатора загроз (викликів), системи визначальних факторів впливу зовнішнього і внутрішнього середовища, а також системи критеріїв, індикаторів (показників) оцінювання ефективності формування та реалізації державної політики і державного управління у сфері воєнної безпеки держави;

достатньо швидке старіння інформації, зумовлене високою динамікою процесів у сфері забезпечення воєнної безпеки, що обмежує можливості держави щодо застосування попереднього досвіду і визначає потребу постійного уточнення складу, ієрархії, зв'язків основних факторів впливу на безпеку, їх класифікацію, паспорти загроз;

неможливість здійснення повноцінного експерименту з такою складною та великомасштабною системою, як система забезпечення воєнної безпеки та система воєнно-політичних відносин.

Формування переліку загроз воєнного характеру, їх класифікація, розроблення комплексу індикаторів (показників), що дозволяють отримувати не лише якісні, а й кількісні оцінки, надання їм пріоритетності та здійснення ранжування за впливом на рівень воєнної безпеки має бути першочерговим завданням органів державної влади України, державних та недержавних наукових установ, що працюють у сфері безпеки і оборони України. Ці дані повинні використовуватися при розробленні й уточненні стратегічних документів, проведенні їх експертизи як на етапі розроблення, так і при впровадженні та створенні інформаційно-аналітичної системи стратегічного планування забезпечення національної безпеки держави.

Стратегічний моніторинг навколишнього середовища у сфері ВПВ здійснюється з метою своєчасного виявлення загроз безпеці України, в тому числі у першу чергу – у воєнній сфері.

Стратегічний моніторинг загроз є основою стратегічного планування в системах національної та воєнної безпеки держави. Під моніторингом розуміють плановий збір даних з конкретної проблеми, оброблення, аналіз і доведення результатів аналізу й рекомендацій до всіх заінтересованих осіб.

З огляду на зазначене вище, загальною метою моніторингу небезпек і загроз воєнній безпеці держави пропонується вважати отримання інформації щодо переліку небезпек і загроз, їх якісних і кількісних характеристик (параметрів) для відповідного реагування держави на них.

За підсумками зібраних даних здійснюється опис реального стану справ в обраній для моніторингу сфері, визначаються причини порушень, даються рекомендації щодо поліпшення стану в цій галузі.

Моніторинг також має містити у собі визначення причин порушень із вказівкою на те, що слід змінити для поліпшення стану в цій сфері, накопичення матеріалів, які будуть потрібні у подальшій діяльності на користь системних змін.

Ефективність моніторингу як спланованого процесу людської діяльності, головним чином, залежить від правильної його організації.

Загрози національній безпеці України у воєнній сфері виявляються, відповідними структурами, що входять до складу МЗС України, МО України, СБ України, ДПС України та інших спеціальних структур в обсягах, що випливають з положень про ці органи, вони також здійснюють оцінювання та класифікацію визначених загроз. Кожна з цих структур у межах своїх повноважень робить відповідні висновки та розробляє попередні пропозиції щодо заходів, призначених для недопущення ескалації загроз або їх усунення.

Для узагальнення отриманих даних вони мають акумулюватися в єдиному центрі, якого на теперішній час в Україні не створено. Питання створення та функціонування такого центру достатньо детально розглянуті в [12].

Стратегічний моніторинг загроз є основою стратегічного планування в системах національної та воєнної безпеки держави.

Стратегічний моніторинг і аналіз пропонується здійснювати на постійній основі за такими основними напрямами:

стан і тенденції розвитку воєнно-політичної, воєнно-стратегічної обстановки та соціально-економічної ситуації в державі, регіоні та світі;

розвиток воєнних організацій провідних держав світу;

сучасні збройні конфлікти;

реальні й потенційні загрози національній безпеці України у тих сферах, що впливають на воєнну;

нормативно-правові акти стосовно підстав, повноважень та способів, згідно з якими повинні діяти суб’єкти та об’єкти планування;

проблеми у сфері оборони та військового будівництва, шляхи їх розв’язання;

обсяги матеріальних, фінансових і людських ресурсів, що виділяються на розвиток формувань;

прогнозні показники видатків зведеного бюджету на оборону й інші.

Таким чином, моніторинг небезпек і загроз є одним з напрямів стратегічного моніторингу як один з етапів процесу стратегічного планування у сфері національної безпеки.

Аналіз офіційних документів, публікацій спеціального призначення показав, що, незважаючи на важливість цього етапу для процесу управління забезпеченням воєнної безпеки, питанню моніторингу загроз практично не приділяється уваги [11, 12].

Тому розроблення та реальну імплементацію ефективних методів стратегічного моніторингу та аналізу у сфері оборони та військового будівництва слід вважати одним з основних напрямів удосконалення системи забезпечення безпеки держави.

Безумовним є те, що підвищувати ефективність моніторингу небезпек і загроз у СЗНБ держави можна лише в разі наявності механізму його здійснення. Такого механізму в завершеному вигляді на цей час в Україні немає.

Під моніторингом, розуміють плановий збір даних з конкретної проблеми, оброблення, аналіз і доведення результатів аналізу й рекомендацій до всіх заінтересованих осіб. За

підсумками зібраних даних здійснюється опис реального стану справ в обраній для моніторингу сфері. Моніторинг також містить у собі визначення причин порушень із вказівкою на те, що слід змінити для поліпшення стану в цій сфері, накопичення матеріалів, потрібних у подальшій діяльності на користь системних змін.

Ефективність моніторингу як спланованого процесу людської діяльності, головним чином, залежить від правильної його організації. При цьому, слід ураховувати його основні властивості, Перш за все, це плановість моніторингу, яка передбачає наявність програми або плану його проведення.

Розроблення програми моніторингу небезпек і загроз, як і всякого іншого моніторингу, потребує обов'язкового врахування деяких ключових положень [12].

Перше – це наявність мети (цілей) і завдань моніторингу. При цьому, вважається за доцільне формулювати довгострокові цілі й проміжні завдання.

Під завданнями моніторингу розуміють конкретні дії або етапи на шляху досягнення визначених цілей. До формулювання цілей та завдань моніторингу висуваються певні вимоги, а саме:

поставлені цілі й завдання повинні бути конкретні, досяжні й піддаватися перевірці, що суттєво для контролю за виконанням програми моніторингу й внесення в неї коректив;

вони повинні враховувати специфічні риси моніторингу.

Оскільки основна мета програми моніторингу інформаційна, то результатом його є одержання інформації, усунення невизначеності або виявлення достатності для прогнозування інформації.

Моніторинг завжди орієнтований на конкретні проблеми й тісно пов'язаний із контролем і вживанням заходів на основі отриманої інформації.

Тому цілі програми моніторингу спрямовані на одержання інформації, пов'язаної з небезпеками та загрозами воєнній безпеці держави, та на доведення її до заінтересованих суб'єктів, у випадку, що розглядається – до тих хто буде здійснювати прогнозування ВПО.

З огляду на зазначене вище, загальною метою моніторингу небезпек і загроз воєнній безпеці держави пропонується вважати отримання інформації щодо переліку небезпек і загроз, їх якісних і кількісних характеристик (параметрів) для відповідного прогнозування ВПО.

Згідно із загальною метою моніторингу небезпек і загроз його основними завданнями пропонується вважати:

здобуття інформації щодо переліку небезпек і загроз у відповідних сферах;

вияв якісних і кількісних характеристик (ознак, властивостей) небезпек і загроз;

систематизацію ознак, за якими можливо здійснити класифікацію небезпек і загроз;

розроблення комплексу індикаторів (показників), що дозволяють отримувати не тільки якісні, але й кількісні оцінки характеристик небезпек і загроз;

найбільш повний опис кожної небезпеки й загрози за їхніми якісними та кількісними характеристиками (параметрами);

визначення пріоритетності небезпек і загроз, здійснення їхнього ранжування й оцінювання впливу на воєнну безпеку через показник рівня воєнної небезпеки;

здійснення аналізу отриманої інформації щодо небезпек і загроз (отримання кількісних значень їхніх характеристик, які дозволяють визначити тенденції в їх змінах і здійснити в подальшому прогноз розвитку);

накопичення статистичної інформації щодо небезпек та загроз;

доведення результатів аналізу до замовників моніторингу.

Наступне, що повинна містити програма моніторингу, це обрані об'єкти спостереження та їхні параметри (характеристики), які підлягають вимірюванню (аналізу).

Зрозуміло, що головними об'єктами спостереження, у першу чергу, є самі небезпеки і загрози, їх виникнення та розвиток. Оскільки небезпеки і загрози – це фактично можливі

негативні наслідки людської або природної діяльності, то важливими об'єктами для спостереження є джерела, або причини виникнення загроз та умови, що сприяють їх розвитку. Перелік їхніх характеристик (параметрів) становитиме сукупність таких даних, які забезпечують найбільш повне уявлення про небезпеку та загрозу.

Стосовно отримання інформації щодо характеристик (параметрів) небезпек і загроз слід звернути увагу на відсутність однозначного розуміння серед фахівців переліку та сутності таких характеристик. Згідно із теорією класифікації, саме перелік і сутність характеристик становлять основу класифікації небезпек та загроз, яка до останнього часу не розроблена й не закріплена в нормативно-правових документах. Розроблені деякі варіанти паспортів загрози, які слід вважати одними з основних таких документів, але вони не знайшли одностайної підтримки фахівців ні за формою, ні за змістом. Така відсутність єдиних методологічних підходів не тільки до класифікації загроз, але й до самого поняття класифікації суттєво ускладнює їх узагальнення. Необхідно зауважити, що інформація щодо класифікації загроз є ключовою як для методичної, так і для організаційної складової процесу моніторингу.

Ще однією важливою складовою моніторингу повинен бути перелік суб'єктів моніторингу, тобто тих державних або недержавних інституцій, на які покладаються чи можуть бути покладені завдання з отримання й аналізу інформації щодо небезпек і загроз у воєнній сфері.

Ці суб'єкти становлять основу структури системи моніторингу, а саме є її суб'єктами з інформаційно-аналітичними функціями щодо аналізу загроз та з організаційно-управлінськими функціями (прийняття рішень, програмування й планування) [11, 12].

Отже, головним методичним (організаційним) завданням моніторингу небезпек і загроз слід вважати впорядкування процесу проходження відповідної інформації між суб'єктами моніторингу за умови виконання вимог щодо її повноти, об'єктивності, вчасності, оперативності доведення тощо. Саме процедура отримання інформації замовником моніторингу небезпек і загроз є головним предметом організації моніторингу.

Виходячи з наведеного пропонується така загальна схема моніторингу в інтересах прогнозування ВПО (рис. 2).

Таким чином, запропонована вдосконалена процедура моніторингу небезпек та загроз воєнній безпеці держави дає змогу на основі всебічного аналізу стану міждержавних відносин у політичній, економічній, військовій, релігійній та інших сферах отримувати кількісні оцінки рівня воєнної небезпеки та ризику розв'язування збройного конфлікту з боку інших держав. Крім того, правильно організований і проведений моніторинг дає змогу прогнозувати можливі сценарії розвитку ВПО в регіонах, обґрунтовувати пропозиції воєнно-політичному керівництву держави щодо встановлення необхідних режимів функціонування її системи забезпечення воєнної безпеки, вживати адекватних заходів для нейтралізації зростання рівня воєнної небезпеки і на цій основі формувати завдання для відповідних міністерств і відомств (що, кому, в який термін виконати, які задіяти ресурси тощо) з оцінюванням матеріальних та економічних витрат на їх виконання.

Висновки

У статті обґрунтовано необхідність створення ефективної системи комплексного моніторингу ВПО як ключового елемента державного управління у сфері забезпечення воєнної безпеки. З огляду на сучасні виклики та загрози безпеці України, актуальність впровадження науково обґрунтованого механізму стратегічного моніторингу та прогнозування є беззаперечною.

Запропоновано узагальнену модель реагування на загрози у воєнній сфері, що охоплює етапи виявлення, оцінювання, класифікації загроз, формування відповідних рішень та вжиття практичних заходів. Визначено перелік особливостей, які ускладнюють процес моніторингу, серед яких: нестабільність інформаційного середовища, складність об'єктів спостереження, невизначеність зовнішніх і внутрішніх факторів впливу, відсутність єдиного класифікатора загроз.

Обґрунтовано принципи та завдання програми моніторингу, акцентовано увагу на необхідності координації між суб'єктами системи національної безпеки, а також на створенні єдиного аналітичного центру для акумулювання та обробки інформації про загрози.

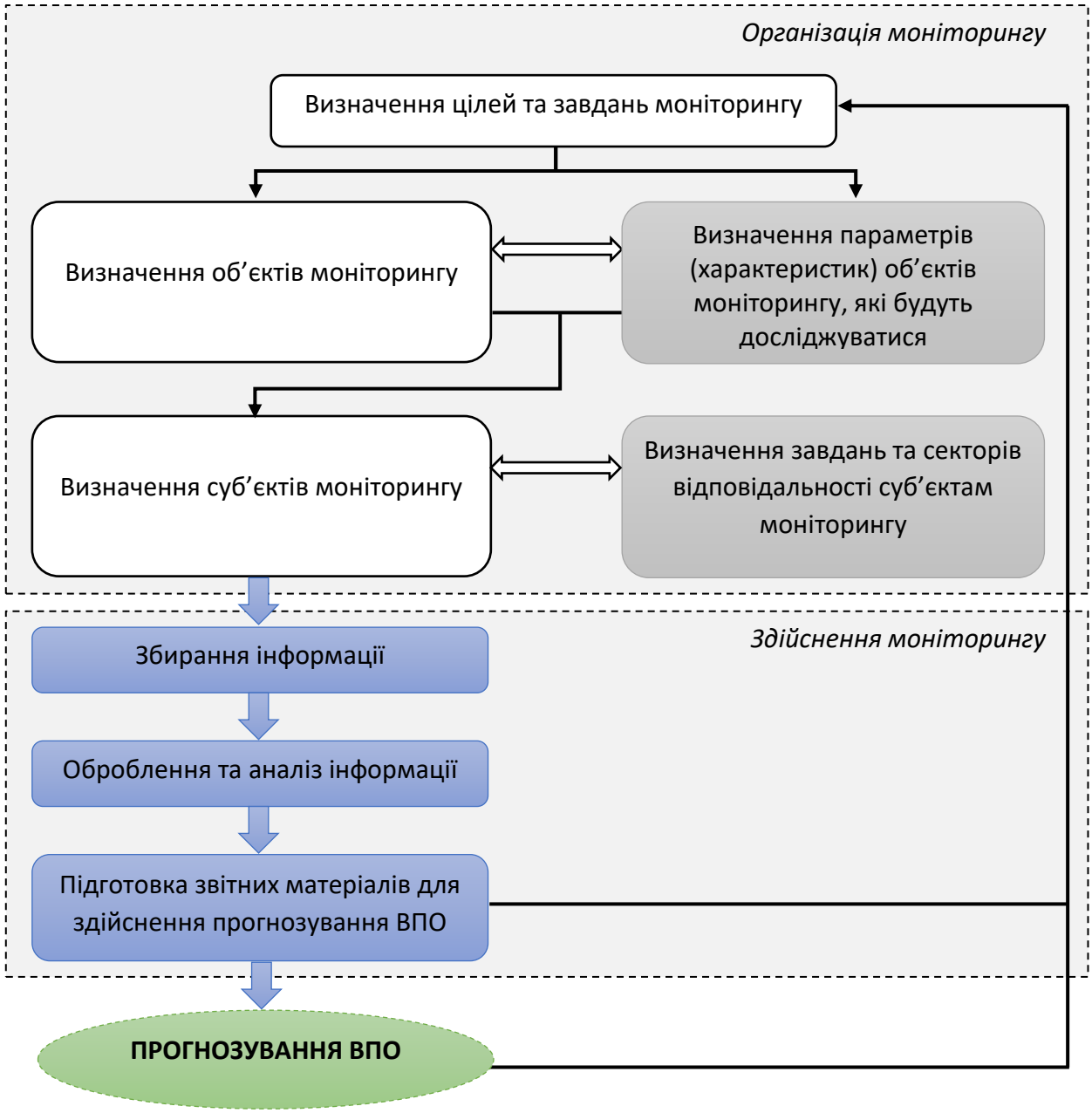


Рисунок 2 – Загальна схема моніторингу в інтересах прогнозування ВПО в системі забезпечення воєнної безпеки держави

Результати дослідження можуть бути використані в процесі вдосконалення нормативно-правової бази, формування аналітичного забезпечення стратегічного планування, розроблення державних рішень у сфері національної та воєнної безпеки.

Таким чином, запропоновані підходи до організації моніторингу ВПО становлять практичну основу для побудови ефективної системи раннього попередження, забезпечення адекватного реагування на загрози та підвищення стійкості сектору безпеки й оборони України в умовах гібридних викликів.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Пилипчук В. М. Методичні основи прогнозування воєнно-політичної обстановки. Київ: НУОУ, 2019. 148 с.
2. Сидоренко І. І. Теорія і практика стратегічного управління у сфері національної безпеки України. Київ: Наука і безпека, 2020. 216 с.
3. Біленко М. М. Система загроз воєнній безпеці держави: оцінка і протидія. Воєнна думка. 2021. № 3. С. 12–18.
4. Лупенко І. І. Стратегічне прогнозування у сфері оборонного планування. Збірник наукових праць ЦНДІ ЗСУ. 2020. № 4(82). С. 34–41.
5. Губський О. М. Моделювання загроз національній безпеці в умовах гібридних воєн. Теорія та практика управління соціальними системами. 2022. № 2. С. 55–60.
6. Руденко Л. Г. Класифікація загроз у системі безпеки: сучасні підходи. Стратегічні пріоритети. 2021. № 1(58). С. 20–26.
7. Турченко О. С. Інформаційне забезпечення прийняття стратегічних рішень у сфері безпеки. Науковий вісник ДніпроНАУ. 2020. № 12. С. 78–83.
8. Коротких С. М. Роль технологій моніторингу у забезпеченні національної безпеки. Інформаційна безпека України. 2021. № 1. С. 31–35.
9. Klaus E. Conflict Risk Assessment in Strategic Security Management. International Security Review. 2020. Vol. 28(2). P. 115–123.
10. Snyder J. (2021). Modeling Political Instability and Strategic Response. *Journal of Conflict Studies*. Vol. 47(1). P. 74–89.
11. 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.
12. Гвоздь В. І. Методологічні основи побудови системи інформаційного забезпечення суб'єктів воєнної безпеки України: дис. … д-ра військ. наук: 21.02.01 / Гвоздь Віктор Іванович. Київ, 2019. 466 с.

References

1. Pylypchuk, V. M. (2019). *Metodychni osnovy prohnozuvannya voyenno-politychnoyi obstanovky* [Methodological foundations of forecasting the military-political situation]. NUOU.
2. Sidorenko, I. I. (2020). *Teoriya i praktyka stratehichnoho upravlinnya u sferi natsional'noyi bezpeky Ukrayiny* [Theory and practice of strategic management in the field of national security of Ukraine]. *Nauka i bezpeka*.
3. Bilenko, M. M. (2021). Systema zahroz voyenniy bezpetsi derzhavy: otsinka i protydiya [The system of threats to the military security of the state: assessment and counteraction]. *Voyenna dumka, 3*, 12–18.
4. Lupenko, I. I. (2020). Stratehichne prohnozuvannya u sferi oboronnoho planuvannya [Strategic forecasting in the field of defense planning]. *Zbirnyk naukovykh prats' TsNDI ZSU, 4(82)*, 34–41.
5. Hubs'kyy, O. M. (2022). Modelyuvannya zahroz natsional'niy bezpetsi v umovakh hibrydnykh voyen [Modeling threats to national security in the context of hybrid wars]. *Teoriya ta*

praktyka upravlinnya sotsial'nymy systemamy, 2, 55–60.
6. Rudenko, L. H. (2021). Klasyfikatsiya zahroz u systemi bezpeky: suchasni pidkhody [Classification of threats in the security system: modern approaches]. *Stratehichni priorytety, 1(58)*, 20–26.
7. Turchenko, O. S. (2020). Informatsiyne zabezpechennya pryynyattya stratehichnykh rishen' u sferi bezpeky [Information support for strategic decision-making in the field of security]. *Naukovyy visnyk DniproNAU, 12*, 78–83.
8. Korotkykh, S. M. (2021). Rol' tekhnolohiy monitorynhu u zabezpechenni natsional'noyi bezpeky [The role of monitoring technologies in ensuring national security]. *Informatsiyna bezpeka Ukrayiny, 1*, 31–35.
9. Klaus, E. (2020). Conflict Risk Assessment in Strategic Security Management. *International Security Review, 28*(2), 115–123.
10. Snyder, J. (2021). Modeling Political Instability and Strategic Response. *Journal of Conflict Studies, 47*(1), 74–89.
11. Svyda, I. Yu. (2012). *Metodolohichni osnovy orhanizatsiyi funktsionuvannya systemy zabezpechennya voyennoyi bezpeky Ukrayiny v umovakh pozablokovosti* [Methodological bases of the organization of functioning of the system of providing military security of Ukraine in the conditions of non-alignment] (Doctoral dissertation). Kyiv National Taras Shevchenko University.
12. Hvozd', V. I. (2019). *Metodolohichni osnovy pobudovy systemy informatsiynoho zabezpechennya sub'yektiv voyennoyi bezpeky Ukrayiny* [Methodological bases of building a system of information support for subjects of military security of Ukraine] (Doctoral dissertation). Kyiv National Taras Shevchenko University.

Дослідження новітнього російського бронеавтомобіля підвищеної захищеності “Тайфун-К”

Research of the Newest Russian Armored Vehicle with Increased Protection “Typhoon-K”

Леонід Давидовський [A]
Corresponding author: кандидат технічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник, e-mail: davidovskiy14@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2529-1989

Сергій Бісик [A]
доктор технічних наук, професор, начальник науково-випробувального відділу, e-mail: sergey-new@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5009-2113

Святослав Сєдов [A]
кандидат технічних наук, старший дослідник, начальник науково-дослідного центру, e-mail: slavasedoff@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8718-1112

Віктор Голуб [A]
доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник, e-mail: victor-golub@meta.ua, ORCID: 0000-0002-1111-8819

Андрій Барановський [A]
адюнкт, e-mail: andruha17@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9637-7280

Leonid Davydovskyi [A]
Corresponding author: PhD (Engin.), Senior Researcher, Leading Researcher, e-mail: davidovskiy14@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2529-1989

Serhii Bisyk [A]
Dr. Sci. (Engin.), Professor, Head of the Department, e-mail: sergey-new@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5009-2113

Svyatoslav Sedov [A]
PhD (Engin.), Senior Researcher, Head of the Research Center, e-mail: slavasedoff@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8718-1112

Victor Golub [A]
Dr. Sci. (Engin.), Professor, Leading Researcher, e-mail: victor-golub@meta.ua, ORCID: 0000-0002-1111-8819

Andrii Baranovskyi [A]
PhD student, e-mail: andruha17@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9637-7280

[A] Національний університет оборони України, Київ, Україна
[A] National University of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.13

Мета роботи: оцінити конструкцію, технічні рішення та систему захисту новітнього російського бронеавтомобіля підвищеної захищеності “Тайфун-К”; виявити іноземні комплектуючі в компонуванні “Тайфун-К” для внесення їх до списку санкційних товарів та обмеження їх експорту до рф країнами-партнерами; спростувати завищені показники ТТХ, що заявляються російською стороною для ілюзії домінування над аналогічними бронеавтомобілями класу MRAP країн-членів НАТО.

Метод дослідження: теоретико-аналітичний, формалізований і порівняльний аналіз (якісних характеристик), патентний пошук.

Результати дослідження: Результати дослідження дозволяють оцінити потенціал та рівень технологічного розвитку оборонно-промислового комплексу рф в частині створення бронеавтомобілів підвищеної захищеності класу MRAP.

Теоретична цінність дослідження:: оцінка інновацій та “ноу-хау” в елементній базі та принципах компонування “Тайфун-К”, а також результати патентного пошуку ілюструють раціональні технічні рішення для проектування системи захисту вітчизняних бойових броньованих машин та машин класу MRAP.

Практична цінність дослідження: дозволяє визначити важливі для розвідувальної діяльності елементи, в тому числі й іноземні комплектуючі, обмеження поставок яких в рф впливатиме на здатність випуску машин цього класу, а відповідно й на поточні та майбутні бойові дії. Дозволяє виокремити переваги і недоліки, які необхідно врахувати вітчизняним виробникам аналогічної продукції та визначити ефективні способи нейтралізації бронеавтомобілів “Тайфун-К”, оскільки на поточний момент в зс рф їх поставлено понад 260 од. і поставки продовжуються.

Тип статті: оглядовий, науково-практичний.

Purpose: to evaluate the design, technical solutions, and protection system of the latest Russian armored vehicle of increased protection, the "Typhoon-K"; to identify foreign components in the "Typhoon-K" layout for inclusion in the list of sanctioned goods and restriction of their export to the Russian Federation by partner countries; to refute the inflated performance characteristics claimed by the Russian side to create the illusion of dominance over similar MRAP-class armored vehicles of NATO member countries.

Method: Theoretical and analytical, formalized and comparative analysis (of qualitative characteristics), patent search.

Findings: The research results allow assessing the potential and level of technological development of the Russian defense-industrial complex in the creation of MRAP-class armored vehicles of increased protection.

Theoretical implications: The evaluation of innovations and "know-how" in the element base and principles of the "Typhoon-K" layout, as well as the results of the patent search, illustrate rational technical solutions for designing protection systems for domestic combat armored vehicles and MRAP-class vehicles.

Practical implications: It allows identifying elements important for intelligence activities, including foreign components, the restriction of supplies of which to the Russian Federation will affect the ability to produce vehicles of this class, and accordingly, on current and future combat operations. It allows identifying the advantages and disadvantages that domestic manufacturers of similar products need to take into account and determine effective ways to neutralize "Typhoon-K" armored vehicles, since more than 260 units have been delivered to the Russian Armed Forces at the moment, and deliveries are ongoing.

Paper type: Review, scientific-practical.

Ключові слова: бронеавтомобіль, корпус, днище, керамічна броня, протимінний/балістичний/протиосколковий захист, енергопоглинаючі сидіння.

Key words: armored vehicle, armored hull, bottom, ceramic armor, anti-mine/ballistic/anti-spall protection, energy-absorbing seats.

Вступ

У квітні цього року 38-мим Науково-дослідним випробувальним інститутом бронетанкової техніки міністерства оборони рф було підготовлено результати дослідження захопленої української БМП “Bradley” – “Результаты исследовательских испытаний БМП “Bradley” M2A2 ODS SA (США)”. Ці матеріали набули широкого тиражування у експертних середовищах та профільних форумах, де обговорюються питання еволюції бронетехніки [1, 2]. Такі моменти, безперечно, мають позитивний ефект, оскільки ілюструють реальний потенціал російського ОПК в частині питання, що досліджується, а також спростовують завищені показники ТТХ, що заявляються російською стороною для ілюзії домінування над аналогічними західними зразками.

Для симетричної протидії російській пропаганді в технічній галузі, публікуються результати дослідження новітнього російського бронеавтомобіля підвищеної захищеності “Тайфун-К”. З моменту повномасштабного вторгнення, в різних областях нашої держави зафіксовано численні випадки знешкодження російських бронеавтомобілів КамАЗ-63968 “Тайфун-К”, які з 2016 року стоять на озброєнні повітряно-десантних військ зс рф і активно застосовуються окупантами в агресії проти України.

Теоретичні основи дослідження

КамАЗ-63968 “Тайфун-К” являється новітньою розробкою автотехніки для зс рф, оскільки там востаннє автомобільна платформа була прийнята у 1961 році [3]. Історія всього сімейства “Тайфун” починається з 2010 року, коли була затверджена міністром оборони рф “Концепція розвитку військової автомобільної техніки зс рф на період до 2020 року”, яка визначала розвиток високоуніфікованих сімейств бронеавтомобілів. В результаті було створено єдину колісну вантажну платформу “Тайфун”, що повинна забезпечувати захист екіпажу, вантажу та вузлів автомобіля від стрілецького озброєння та фугасів, а також для монтажу різного цільового обладнання та створення на її базі необхідних модифікацій. Сама Концепція 2010 року і платформа “Тайфун”, за своєю суттю, була російською альтернативою американській програмі 2005-го року MRAP (англ. Mine Resistant Ambush Protected – укр. стійкі до мін і захищені від засідок), створення якої диктувалося бойовими втратами та досвідом війни в Афганістані (2001 р.) та Іраку (2003 р.) [4].

В ході реалізації Концепції декларувалось, що сімейство бронеавтомобілів “Тайфун” розроблялось кооперацією з більш ніж 120 підприємств, основними серед яких були: Камський (КамАЗ) та Уральський (Урал) автомобільні заводи (шасі), Ярославський моторний завод (двигун), НДІ сталі м. Москва (бронювання машини), Федеральний ядерний центр м. Саров (розрахунок захищеності бронекорпусу), “Магістраль-ЛТД” (бронескло), Московський ДТУ ім. Баумана (гідропневматична підвіска) та інші [5]. Проте, з аналізу трофейного зразка, бази патентів та фактичного маркування елементів системи захисту встановлено, що більшість результатів ДКР, які проводились російськими установами в ході розроблення сімейства бронеавтомобілів “Тайфун”, не знайшли впровадження в КамАЗ-63968 “Тайфун-К”, а замінені на імпортні. Цей факт ілюструє військово-технічний потенціал ОПК рф в частині основних складових сучасних систем захисту зразків ОВТ.

Постановка проблеми

Не поодинокі випадки знешкодження КамАЗ-63968 “Тайфун-К” Силами оборони України в Київській, Чернігівській, Сумській та Харківській областях [6]. Окрім знищених “Тайфун-К” є також трофейні зразки, захоплені технічно справними, що дає можливість оцінити конструкцію зразка та застосовані в ньому технічні рішення. Оскільки в рф КамАЗ-63968

позиціонується як бронеавтомобіль підвищеної захищеності, то предметом дослідження в статті є система захисту бронеавтомобіля “Тайфун-К”.

Результати

КамАЗ-63968 “Тайфун К” розроблений і вироблений ПАТ “КАМАЗ” (акронім від Камський автомобільний завод, раніше КамАЗ) та призначений для транспортування особового складу (рис. 1). Передбачається, що сама уніфікована платформа послужить для встановлення різного цільового обладнання та систем озброєнь, створення на їх базі машин зв’язку, мобільних артилерійських систем, автокранів, транспортно-пускових машин безпілотних літальних апаратів, евакуаторів та інших модифікацій для зс рф [5].



Рисунок 1 – КамАЗ-63968 “Тайфун-К”, ліворуч – еталон, праворуч – трофейний зразок

Таблиця 1 – Основні ТТХ з відкритих джерел

Загальне		**Рухомість**	
Роки розробки	2010-2015	V максимальна, км/год	110
Виробництво/експлуатація	з 2014/ з 2015	Розхід пального, л/100 км	81
Кількість випущених, шт	> 260	Запас ходу по ПМ, км	700
Маса споряджена/повна, т	21/24	Тип підвіски	керована гідропневматич.
Екіпаж/десант, чол	3/14	Кліренс, мм	регулюємий 185-575
Габарити Д/В/Ш, мм	8990/3300/2550	Максимальна потужність	331 кВт (450 к. с.)
Заявлений рівень захисту			
Протикульна стійкість	**IV рівень** за Stanag 4569 (14,5 мм з кузею Б-32 з 200 м)	**Протимінна стійкість**	**III рівень** за Stanag 4569 (вибуховий пристрій масою 8 кг тринітротолуолу)

КамАЗ-63968 “Тайфун-К” класифікується в зс рф як універсальний бронеавтомобіль підвищеної захищеності, тому для його ефективної нейтралізації необхідно дослідити рівень його захисту. В даному зразку передбачено лише елементи пасивного захисту, а класична система пасивного захисту бронеавтомобіля включає в себе низку технічних рішень, які передбачено в конструкції (компонуванні) бронеавтомобіля “Тайфун-К” (рис. 2) [7, 8].

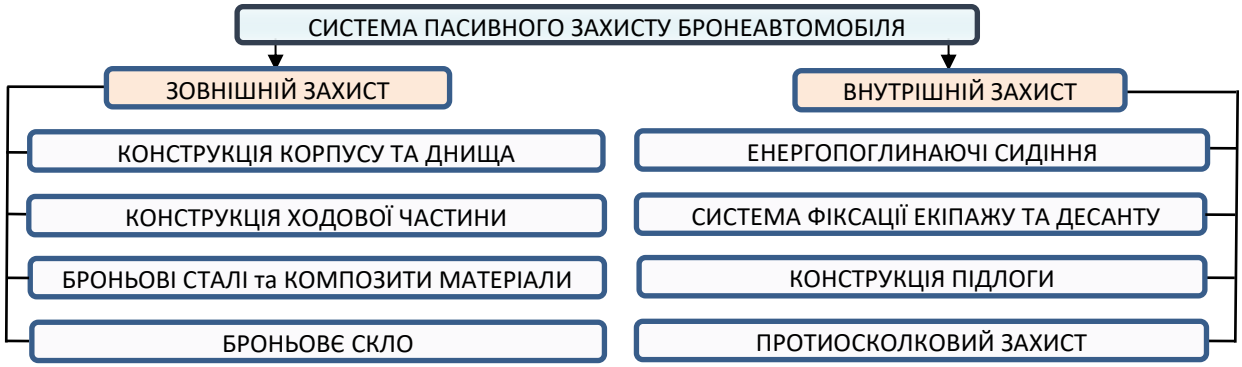


Рисунок 2 – Система пасивного захисту бронеавтомобіля КамАЗ-63968 “Тайфун-К”

Для якісної оцінки системи захисту бронеавтомобіля “Тайфун-К” розглянемо кожен її елемент окремо:

Конструкція корпусу та днища

Структура тривісного “Тайфун-К” зроблена за модульним типом: машина розбита на три окремі дискретні секції (рис. 3а). Така схема компонування не є інноваційною, а скопійована у ізраїльської фірми Israel Military Industries (IMI), що застосовувала масштабований метод у розробці багатоцільової машини Wildcat (рис. 3б) [9,10]. Сама російська Концепція, вцілому, є запозиченою у IMI, яка розробила ціле сімейство спеціалізованих бронеавтомобілів, включаючи санітарну машину, бойову машину тилового забезпечення, розвідувальну машину, ремонтно-евакуаційну машину та інші. Окрім цього, система захисту “Тайфун-К” виконана за точною аналогією Wildcat, а силовий блок ізраїльської машини, що включає американські двигун Cummins (325 к. с.) та трансмісію Allison3000 застосовується практично у всіх автомобілях сімейства “Тайфун-К” [11].

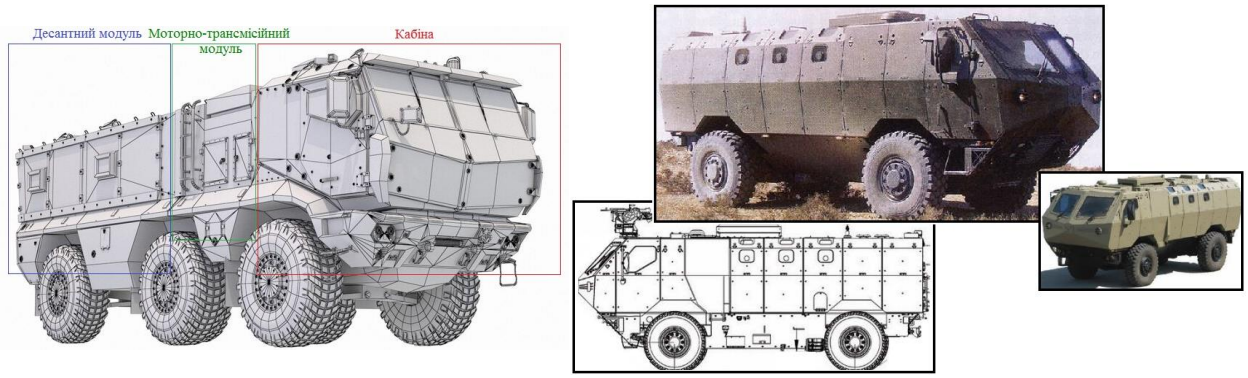


Рисунок 3 – Схема компонування бронеавтомобіля КамАЗ-63968 “Тайфун К” – ліворуч, бронеавтомобіль Wildcat фірми Israel Military Industries – праворуч

Перша секція – кабіна, виконана у вигляді бронекапсули, оскільки всі з'єднані між собою стінки кабіни утворюють герметичний корпус жорсткої конструкції. Кабіна оснащена броньованими дверима, три точковими механізмами замикання, кріслами для двох пасажирів та водія, лобовими та бічними вікнами з бронескла. Конструкція (компонування) кабіни КамАЗ 63968 “Тайфун-К” виконане у відповідності до патенту РФ № RU 124380 U1 “Кабина тактически защищенного транспортного средства многоцелевого назначения» власником якого є ПАТ “КАМАЗ” [12]. Для керування окремими системами наявні дублюючі кнопки, проте в основному управління здійснюється за допомогою електроніки через рідкокристалічну приборну панель: круїз-контроль, освітлення, підігрів палива, вибір режиму

руху, включення зниженого ряду, блокування міжосьових та міжколісних диференціалів, контроль тиску в шинах та ін. Крісло водія фіксоване, але рульова колонка регулюється у двох площинах.

Друга секція – моторно-трансмісійний модуль, розташований між кабіною і десантним модулем. В ньому розміщено двигун КАМАZ 740.354 450 та 6-ступчата КП Allison (США). У спорядженому вигляді там передбачено місце для однієї людини, тобто в бойових умовах механік має можливість проводити ремонт під захистом броні. За допомогою такелажного каркасу, який об’єднує двигун і КП можна оперативно проводити демонтаж і монтаж силового блоку (рис. 4).



Рисунок 4 – Моторно-трансмісійний модуль КамАЗ-63968 “Тайфун-К”

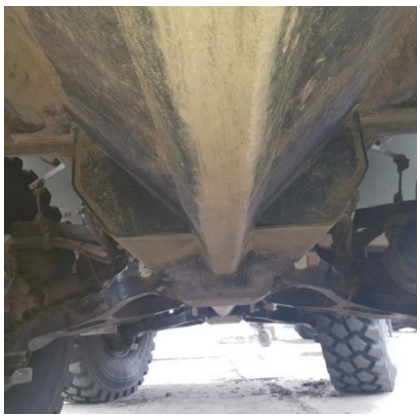
Третя секція – десантний модуль, виконаний у вигляді бронекапсули, оскільки містить каркас із закріпленими на ньому стінками та підлогою з розміщеним на ньому настилом і дахом, що утворюють герметичний корпус жорсткої конструкції. Бокові стінки виконані з броньових елементів, які додатково забезпечені зовні навісною композитною керамічною бронею, в стінках передбачено вікна з бронескла, на даху розміщені бронелюки для евакуації екіпажу та ведення вогню зі стрілецької зброї, на задній стінці розташована відкидна аппарель, в якій розміщені двері з механізмами замикання. Модуль має 14 місць десанту, сидіння не кріпляться безпосередньо до корпусу модуля, а з’єднані з демпфуючими каркасами, що встановлені на скосах підлоги через енергопоглинаючі елементи. Конструкція (компонування) десантного модуля КамАЗ-63968 “Тайфун-К” виконане з незначними доопрацюваннями у відповідності до патенту РФ № RU 123927 U1 “Функциональний модуль защищенний”, власником якого є ПАТ “КАМАЗ” [13].

Для розсіювання енергії вибуху корпус виконаний прямокутною формою зі спрямованими всередину скосами на днищі (рис. 5а). Крім того, протимінний захист “Тайфун-К” передбачає захисні протимінні екрани V-подібної форми, що складаються з набору плит, виконаних у вигляді піддонів, додатково забезпечена бічними щитами та торцевими захисними елементами (рис. 5б) [14].

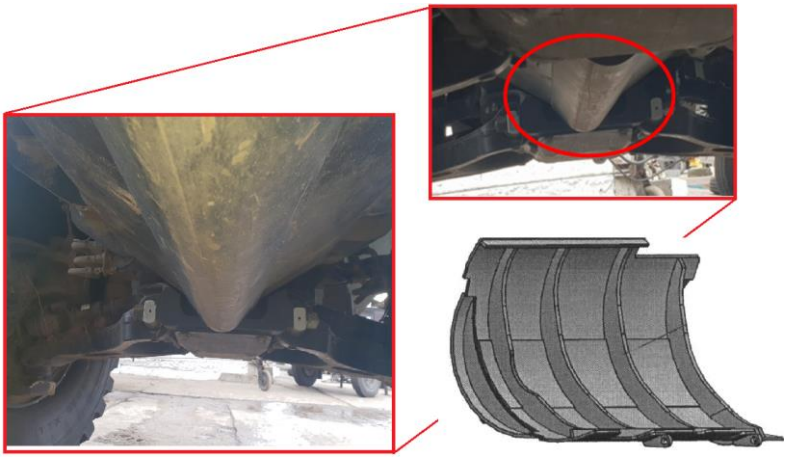
В районі розташування роздавальної коробки особливістю є те, що піддони виконані округлої форми з підсилюючими ребрами і додатковими шарами металу, що сприяє покращенню захисту агрегатів та модулів шляхом дисипації енергії ударної хвилі від вибуху (рис. 5в) [14].



а - скоси на днищі десантного модуля “Тайфун-К”



б - V-подібний протимінний екран



в - піддони округлої форми з підсилюючими ребрами

Рисунок 5 - Елементи системи протимінного захисту “Тайфун-К”

Конструкція протимінного захисту, компонування захисних екранів, піддонів, бічних щитів, торцевих захисних елементів, варіантів кріплень на КамАЗ-63968 “Тайфун-К” виконане з незначними доопрацюваннями у відповідності до патенту РФ № RU 124381 U1 “Противоминная защита транспортного средства”, власником якого є ПАТ “КАМАЗ” (рис. 6) [14]. Слід зазначити, що протимінний захист “Тайфун-К” не є “ноу хау” в принципах компонування, а є намаганням повторити конструкцію вибухозахищеного бронемодуля американського бронеавтомобіля M-ATV “Oshkosh” (рис. 6) [15].

Важливою особливістю для збереження цілісності корпусу десантного модуля при підриві є спосіб зварювання броневих листів (стінок) при його виготовленні. Так, зварювання корпусу модуля виконується таким чином, що горизонтальні та похилі бронелисти днища, колісних арок, ніш паливних баків накладаються на вертикальні бронелисти бортів (стінок) з незначним виступом.

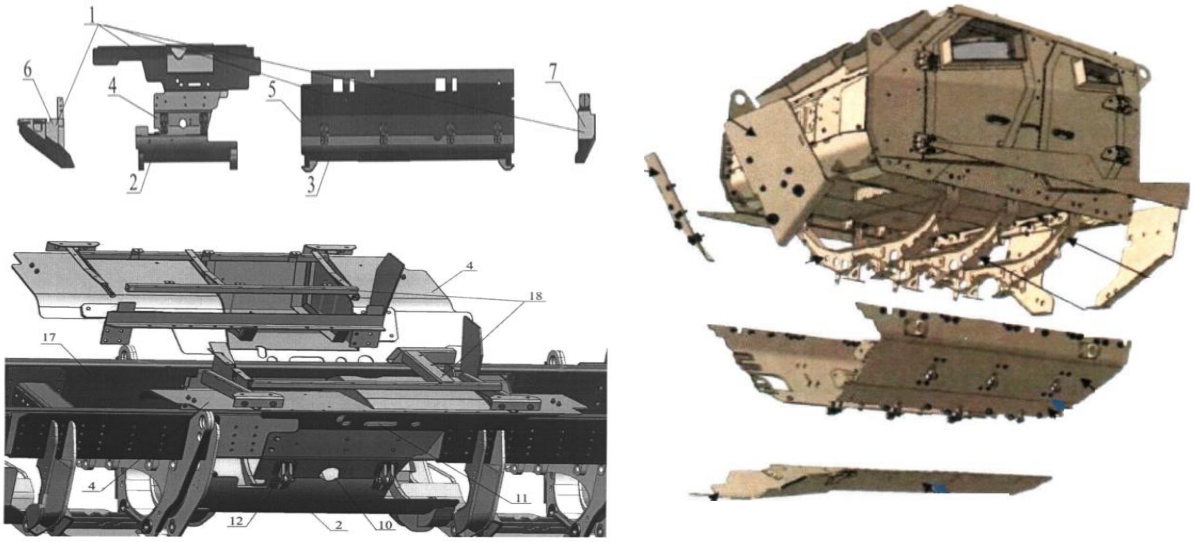


Рисунок 6 - Порівняння системи протимінного захисту “Тайфун-К” (ліворуч) та M-ATV “Oshkosh” (праворуч)

Протимінний захист “Тайфун-К” містить захисний екран (1), що складається з піддонів (2) та (3), бічні щити (4) та (5) та торцеві захисні елементи (6) та (7). Піддони (2) і (3) виконані округлої форми з підсилюючими ребрами (8). Піддон (3) додатково посилено кількома шарами металу (9). Бічні щити (4) і (5), а також торцеві захисні елементи (6) і (7) виконані з різноспрямованими перегинами, необхідними для відбиття вибухової хвилі. Бічні щити (4) мають монтажні місця (10) для розміщення вузлів та агрегатів автомобіля. Піддони (2) і (3) з'єднані відповідно з бічними щитами (4) і (5) за допомогою кріпильних елементів (12).

Аналогом такого підходу є спосіб зварювання корпусу бронеавтомобіля “Саксон”. На відміну від вітчизняної практики зварювання бронекорпусів, де зварюються торці бронелистів, такий спосіб сприятиме збереженню герметичності корпусу та запобіганню розтріскуванню його по зварним швам і потраплянню продуктів детонації у відділення десанту (рис. 7) [16].



Рисунок 7 - Спосіб зварювання горизонтальних і вертикальних елементів корпусу “Тайфун-К”

В 2014 році бронеавтомобіль “Тайфун-К” проходив випробування натурним підривом на заряді 6 кг у тротиловому еквіваленті під переднім та заднім колесом, а також під днищем корпусу. В ході випробувань на місці водія та десанту застосовувались спеціальні манекени Hybrid III, які обладнані 37-ма датчиками прискорення, переміщення та тиску. Декларується, що зафіксовані навантаження становили 35-50% від максимально допустимих (рис. 8) [17].



Рисунок 9 - Натурні випробування підривом на заряді 6 кг у тротиловому еквіваленті

В рф відсутній власний стандартизований документ який класифікує бронетехніку за рівнем протимінного захисту. Випробування проводились за методикою визначеною в STANAG-4569, при цьому в ТТХ декларується, що КамАЗ-63968 “Тайфун-К” відповідає рівню 3b (вибух заряду фугасної дії з масою тринітротолуолу 8 кг, в табл. 2 виділено червоним), хоча натурні випробування проводились на відповідність рівню 2b (вибух заряду фугасної дії з масою тринітротолуолу 6 кг, в табл. 2 виділено жовтим) [18,19].

Таблиця 2 – Вимоги STANAG-4569 щодо захисту екіпажів броньованих машин

<table>
<tr><th>Рівень</th><th colspan="2">Характеристика рівня протимінного захисту</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">ручна граната, артилерійський снаряд, що не вибухнув, різні дрібні вибухові пристрої, що детонують у будь-якому місці під транспортним засобом</td></tr>
<tr><td>2</td><td>вибух ВНП фугасної дії з масою тринітротолуолу 6 кг</td><td rowspan="3">1a, 2a, 3a, 4a – вибух міни під транспортером у центрі машини;
1b, 2b, 3b, 4b – вибух міни під будь-яким колесом транспортера.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>вибух ВНП фугасної дії з масою тринітротолуолу 8 кг</td></tr>
<tr><td>4</td><td>вибух ВНП фугасної дії з масою тринітротолуолу 10 кг</td></tr>
</table>

Корпус додатково забезпечений зовні навісною керамічною бронею, яка перекриває зварні з’єднання основних бронелистів (стінок) таким чином, що борти виступають над передньою та задньою стінками корпусу, оскільки ймовірність влучання засобів ураження в борт є набагато вищою ніж в фронтову (за бронекабіною та МТВ) та тильну стінки корпусу десантного модуля. Крім того, всі кутові з’єднання (стики) елементів корпусу додатково перекриті броньовими накладками (рис. 10).



Рисунок 10 - Перекриття з’єднань елементів корпусу

Важливим елементом протимінного захисту є забезпечення герметичності корпусу бронеавтомобіля при підриві. Досвід випробувань новітніх вітчизняних зразків на протимінну стійкість показує, що найслабшим місцем в такому випадку є двері, люки, апарелі та інші шарнірні елементи конструкції корпусу. Тому, важливу роль тут відіграють замикаючі пристрої та петлі. Застосовані в конструкції “Тайфун-К” замикаючі пристрої та петлі виконані з незначними доопрацюваннями у відповідності до патентів РФ № RU 116175 U1 “Запирающее устройство двери транспортного средства”, № RU 124242 U1 “Запирающее устройство кабины”, № RU 117604 U1 “Люк транспортного средства” № RU 117484 U1 “Петля двери бронированной”, власником всіх зазначених патентів є ПАТ “КАМАЗ” (рис. 11) [20-23].



Рисунок 11 – Триточкові механізми замикання дверей кабіни “Тайфун-К”

Конструкція ходової частини

Гідропневматична підвіска

Гідропневматична підвіска “Тайфун-К” – це виріб ірландської компанії Timoney Technology Limited, яка у 2012-му році уклала з КАМАЗом угоду щодо розробки незалежної підвіски для двох-, трьох- та чотиривісних шасі (рис. 12). У компанії Timoney великий досвід в оснащенні бронеавтомобілів несучими та керуючими механізмами по всьому світу та спільної розробки броньовиків: бронетранспортер Amphibious Combat Vehicle 1.1, броньована модульна машина Enigma, БТР CM-32 Cloud Leopard, БТР Ejder, БТР Lazar та інші [24].

Всі важелі та приводи незалежної підвіски виготовлені з спеціальної сталі, що розрахована на значну вагу бронеавтомобіля, навантаження при русі та підрив саморобних вибухових пристрої у безпосередній близькості з машиною (рис. 12).

За командою водія підвіска міняє кліренс в діапазоні 40 см для всього автомобіля або окремо для передньої чи задньої частини, збільшуючи дорожній просвіт із експлуатаційних 185 мм до бойових 585 мм.



Рисунок 12 – Елементи гідропневматичної підвіски Timoney Technology Limited на“Тайфун-К”

Колеса та шини

На КамАЗ-63968 “Тайфун-К” встановлені армовані колеса з вибухостійкими вставками 16.00 R20 Michelin XZL LRM TL 173G 22PR. Такі колеса мають радіальну, цільнометалокордну (ЦМК), безкамерну конструкцію сумісну з системою регулювання тиску з роз'ємним ободом і внутрішніми додатковими захисними вставками. Армовані борти шини кріпляться до диска через “бедлок”, що являє собою елемент колісного диска, який фіксує шину та запобігає розбортуванню при підриві та русі по грунту із заниженим тиском (рис. 13) [25].



Рисунок 13 – Колесо 16.00 R20 Michelin XZL, елементи армування та роз’ємного обода

Конструкція таких коліс забезпечує можливість руху під час пошкодження шини на відстань не менше ніж 50 км зі швидкістю 50 км/год. Для цього в конструкції коліс передбачено встановлення внутрішньої додаткової колісної вставки у внутрішній порожнині шини на плоский роз’ємний обід, асиметрично і максимально наближено до кузова автомобіля (рис. 13). Кріплення шини до диска через “бедлок” за допомогою болтового з'єднання дозволяє виконувати монтажні роботи в польових умовах силами екіпажу без

спеціального обладнання. Колеса мають малюнок протектора шин підвищеної прохідності, які дозволяють експлуатувати автомобіль дорогами всіх категорій, у тому числі в умовах бездоріжжя.

Таблиця 3 –Технічні характеристики шин

Параметр	Значення параметра
Позначення шини	16.00R20
Модель шини	XZL-Michelin
Виконання	TL (TubeLess) - безкамерне
Малюнок протектора	підвищеної прохідності
Максимальне навантаження, кг (lbs)	6595 (14.540)
Внутрішній тиск при min-max навантаженнях, кгс/см^2	4,5-7,5
Тиск повітря в шинах при максимальному навантаженні,	750
Зовнішній диаметр, мм	1340
Ширина профіля, мм	442
Максимальна швидкість, км/год (mph)	90 (55)

Броньові сталі та композити

На КамАЗ-63968 “Тайфун-К” заявлений IV рівень протикульного захисту відповідно до STANAG 4569 (рис. 14). Розробником декларується, що захист від бронебійних куль калібру 14,5×114 мм досягнуто за рахунок застосування дисперсно-керамічної броні, що складається з трьох шарів: декоративного (верхнього, першого, фронтального), дроблення (другого) і затримуючого (третього).



Рисунок 14 –Додаткова дисперсно-керамічна броня Тайфун-К

Перший і другий шари можна розглядати як один шар дроблення і відхилення, що складається з окремих керамічних елементів, які поміщаються між багатошаровими балістичними тканинами і притискаються до основної броні алюмінієвим листом. Керамічні елементи є невеликими циліндрами білого кольору, діаметром 13 мм, висотою 10 мм, з одним опуклим торцем. Для захисту з нижньої проекції кабіни, важливих елементів ходової частини, головних редукторів мостів та ін., застосовуються керамічні елементи у вигляді коричневих квадратів розміром 50х50 мм і висотою 8,5 мм (рис. 15).

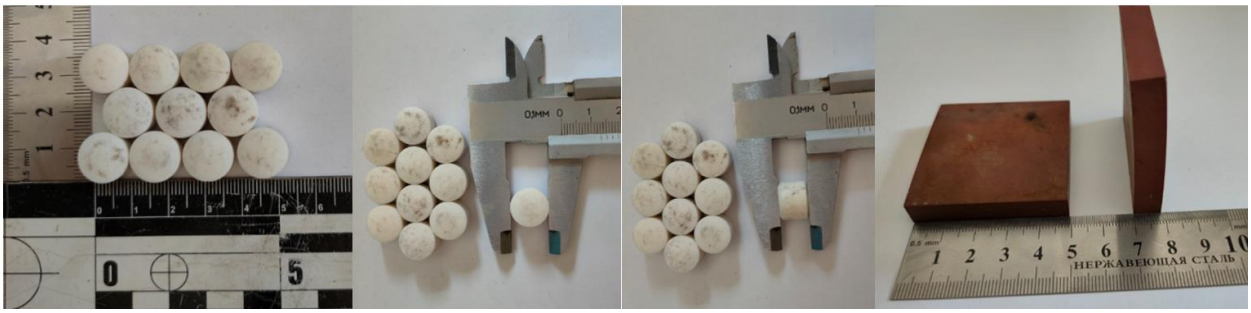


Рисунок 15 – Керамічні елементи бронювання КамАЗ-63968 “Тайфун-К”

Для бронювання застосовують три види кераміки, карбід бора B4C (найякісніший і найдорожчий матеріал), карбід кремнію SiC і оксид алюмінію Al2O3 (найдешевший із трьох видів кераміки і з найнижчими механічними властивостями з точки зору балістичної стійкості). Білий і коричневий колір керамічних елементів свідчить, що це кераміка на основі оксиду алюмінію Al2O3, оскільки карбід бора B4C має сірий колір, а карбід кремнію SiC – чорний.

Таблиця 4 – Механічні властивості керамічних матеріалів які використовуються в балістичній броні

Керамічні матеріали	Спосіб виготовлення	Щільність ρ, г/см^3	Модуль пружності E, ГПа	Швидкість звуку, C м/с	Твердість HV, ГПа	Тріщиностійкість K_{Ic}, МПа·м$^{1/2}$
T1(>86% Al_2O_3)	Вільне спікання	3,14	175	7 400	11	2,5
B6 (>98% Al_2O_3) коричневий	Вільне спікання	3,86	340	9 590	12	3,4
K1(>60% B_4C)	Гаряче пресування	2,42	210	9 320	10	3,7
B_4C	Гаряче пресування	2,52	430	13 060	25	3,5
SiC	Гаряче пресування	3,21	420	11 590	25	4,4
Al_2O_3	Вільне спікання	3,5	350	11 000	18	3,7

В різних російських джерелах зазначається різні розробники керамічної броні для “Тайфун-К”, в одних сказано, що ТОВ “Науково-виробничий центр “СПЛАВ” спільно з МДТУ “МАМІ” розробив та виготовив конструкцію бронезахисту, а в інших, що керамічні елементи у складі керамічних броньових плит виготовив “Новосибірський електровакуумний завод “Союз”. Проте, за описом, рефератом, формулою та кресленнями американського патенту US20040020353A1 “Ballistic Armor” виявлено схожість з конструкцією дисперсно-керамічної броні КамАЗ-63968 “Тайфун-К” [26]. Поточним правовласником цього патенту є ізраїльська компанія Plasan Sasa (рис. 16). Таке співпадіння не здається випадковим, оскільки постачальником керамічного бронезахисту для іншого бронеавтомобіля з сімейства “Тайфун” КамАЗ-53949 “Тайфуненок”/“Патруль-А” є компанія Plasan Sasa, Ізраїль, ця ж фірма поставляє протимінні енергопоглинаючі сидіння для бронеавтомобілів сімейства “Тайфун” [27].

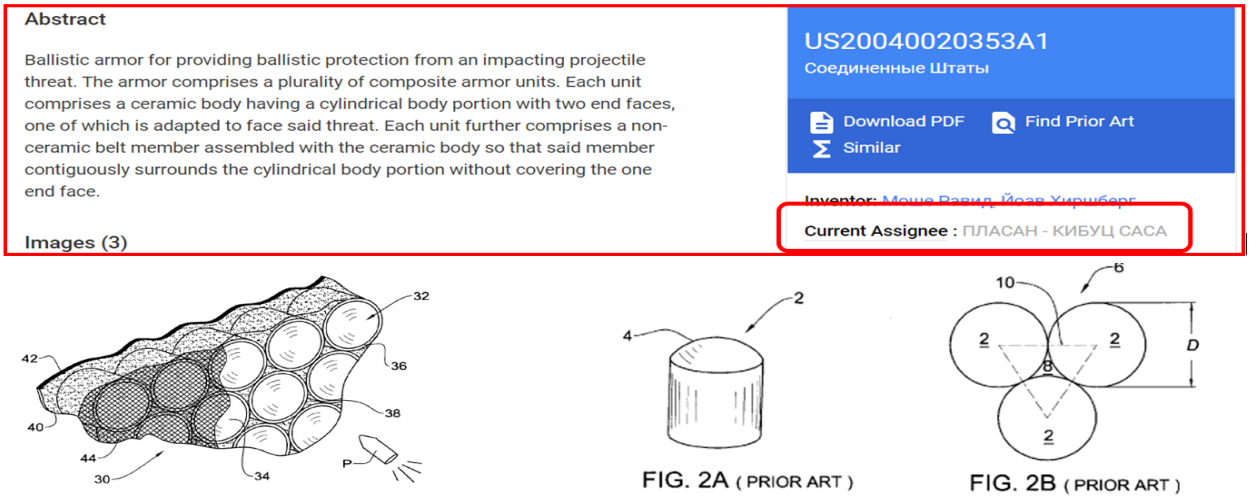


Рисунок 16 – Патент ізраїльської компанії Plasan Sasa US20040020353A1 "Ballistic Armor"

Нижній, затримуючий третій шар виконаний з броньованої сталі. Вимірювання в доступних місцях показали, що товщина основної броні по периметру бронеавтомобіля є диференційованою, на лобовій частині кабіни вона становить 8 мм, а на окремих елементах 6 мм (рис. 17).



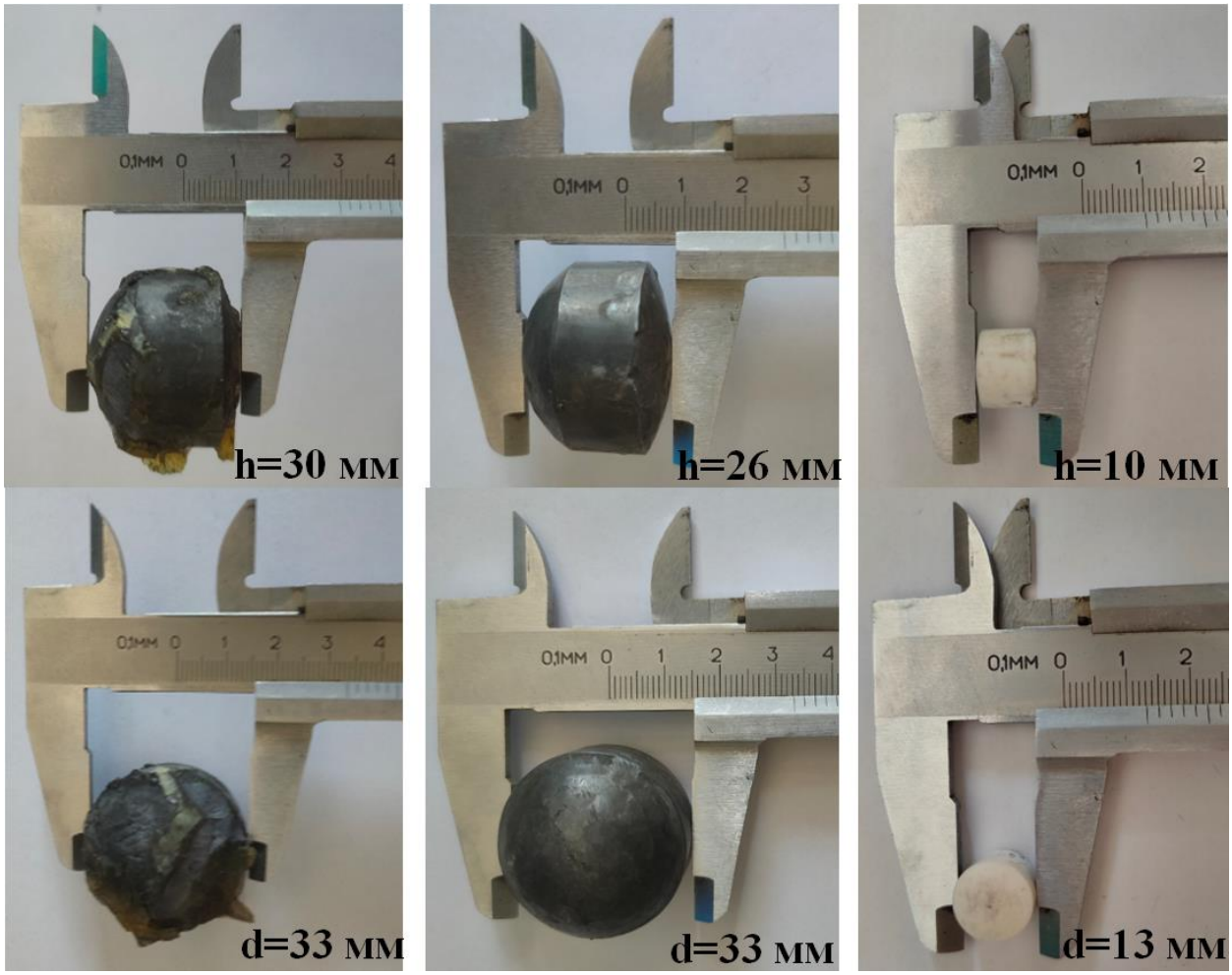
Рисунок 17 – Третій затримуючий шар броньованої сталі дисперсно-керамічної броні

З досвіду випробування балістичної стійкості вітчизняних дисперсно-керамічних бронепанелей з більш якісної кераміки на основі карбід кремнію SiC (розроблені та виготовлені Інститутом надтвердих матеріалів ім. Бакуля та Інститутом проблем матеріалознавства ім. Францевича НАНУ), конфігурація бронювання КамАЗ-63968 “Тайфун-К”, керамічні елементи товщиною 10 мм з оксид алюмінію Al_2O_3 та броня 6-8 мм не виглядають такими, що здатні витримати влучання бронебійних куль калібру 14,5×114 мм, як це заявляється виробником та представниками мо рф. Хоча, в [28] у 2015 році зазначалось, що прийнято рішення відмовитись від такого потужного захисту з метою полегшення машини і довести захист до 3 рівня за STANAG 4569, захист від 7,62х54 мм з кулею Б3 Б-32 (табл. 5), проте і далі декларують 4 рівень.

Таблиця 5 - Рівні протикульного бронезахисту броньованих машин за STANAG 4569

STANAG 4569	Рівень 1	39 мм	92 кг/м²		7,62×51 NATO ball	833 м/с
					5,56×45 SS109	950 м/с
					5,56×45 M193	950 м/с
	Рівень 2	50 мм	116 кг/м		7,62×39 Б3	900 м/с
фактично	Рівень 3	82 мм	190 кг/м²		7,62×54 Б3 Б-32	854 м/с
					7,62×51 AP (WC core)	930 м/с
заявлено	Рівень 4	128 мм	290 кг/м²		14,5×114 Б3 Б-32	911 м/с

Для прикладу на рис. 18 наведено розміри вітчизняних керамічних елементів, що виготовлені з кераміки вищої якості на основі карбід кремнію SiC і пройшли успішно балістичні випробування кулями 14,5×114 мм Б-32 та 12,7×108 мм Б-32.



захист від **14,5×114 мм Б-32** захист від **12,7×108 мм Б-32** Керамічні елементи Тайфун-К

Рисунок 18 – Порівняння розмірів керамічних бронеелементів

Броньоване скло

В компонуванні КамАЗ-63968 “Тайфун-К” передбачено 8 місць встановлення бронескла: в кабіні 2 лобових + 2 бокових дверних і 4 в десантному модулі. Вони мають однакову конструкцію, відрізняються лише формою та розмірами і являють собою багатошарові, плоскі конструкції зі скла. Броньоване скло розроблене московською компанією “Магистраль ЛТД”, має прозорість 70 % і товщину 128,5—129,0 мм.

Виробником декларується, що бронескло витримує 2 постріли з відстанню між влучаннями 300 мм при обстрілі бронебійними кулями калібру 14,5×114 мм. При цьому, найвищий рівень кулестійкості бронескла в російських стандартах (ГОСТ Р 51136 і ГОСТ Р 50963) – це обстріл бронебійними патронами Б-32, 7,62х54 мм з СВД. Рівень протикульного захисту, що заявляється ТОВ “Магістраль-ЛТД” відповідає IV рівню STANAG 4569 – гарантований захист при обстрілі бронебійним боєприпасом Б-32 14,5х114 мм з дистанції 200 м зі швидкістю кулі 891-931 м/с (рис. 19а) [29].

Усі бронескляні конструкції встановлюються зовні. Таке розміщення запобігає проламуванню всередину при підривах збоку. Бронескло вклеюється в броньові рамки по периметру клеєм, герметичність встановлення скла забезпечують спеціальні прокладки з гуми низької щільності.



а – фото випробувань еталона б – фото бронескла трофейних та знищених “Тайфун-К”

Рисунок 19 – Броньоване скло КамАЗ-63968 “Тайфун-К”

Енергопоглинаючі сидіння

Забезпечивши цілісність корпусу, основним уражаючим фактором при підриві залишається так званий “ефект метання”, а сидіння є елементом конструкції ББМ, що сприймає вибухове навантаження та передає його на організм людини. Параметри конструкції сидіння визначають значення отриманих людиною перевантажень внаслідок підриву [30].

В рамках Концепції 2010 року, при створенні платформи “Тайфун” в РФ, “НИИ Стали” та НТЦ “Спецтехника” почали розробку власних протимінних енергопоглинаючих сидінь. Виготовленні дослідні зразки не були реалізовані в КамАЗ-63968 “Тайфун-К”. Бронеавтомобіль обладнаний протимінними енергопоглинаючими сидіннями “Terra” ізраїльської компанії “Plasan” (рис. 20) [31]



а - сидіння трофейного “Тайфун-К” б - сидіння “Plasan Terra”

Рисунок 20 – Протимінні сидіння КамАЗ-63968 “Тайфун-К”

Сидіння не мають жорсткого зв’язку з корпусом. До скосів на днищі кріпляться два вертикальні кронштейни, до них в перпендикулярній площині кріпиться вертикально пластина, до якої через енергопоглинаючі елементи кріпиться сидіння. Сидіння водія відрізняється від інших наявністю механізмів поздовжнього регулювання та жорсткості підвіски (рис. 21).

В якості енергопоглинаючих елементів в сидінні ‘Plasan Terra” застосовано труба і пуансон. Цей елемент поглинає енергію удару (імпульс від підриву), спрямовану вздовж його осі (вертикаль), шляхом зміни розміру перерізу труби за рахунок протяжки пуансона у вигляді кулі з дещо більшим діаметром ніж в труби (рис. 22) [32, 33].



Рисунок 21 – Спосіб кріплення сидіння КамАЗ-63968 “Тайфун-К”

Система фіксації екіпажу та десанту

Для фіксації екіпажу та десанту передбачено 5-ти точкові ремені безпеки британської компанії SECURON, що спеціалізується на ременях безпеки, прив’язних ременях та пристроях безпеки. Система фіксації на сидінні “Тайфун-К” включає в себе 47 мм статичні поясні, плечові, стегнові та один паховий ремені і 5-ти точковий замок. На ременях значиться: виготовлено в 2016 році в м. Амершем, Великобританія (рис. 23) [34].

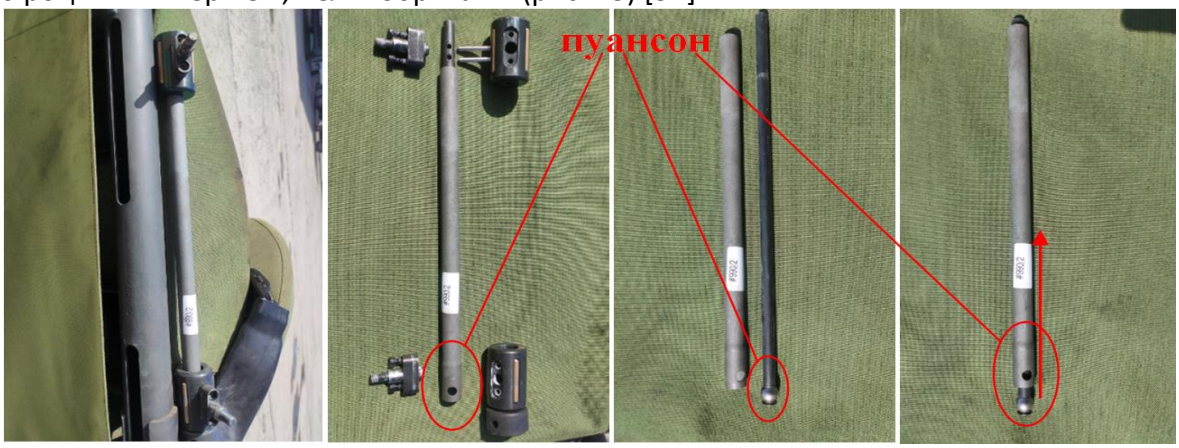


Рисунок 22 – Енергопоглинаючий елемент сидіння “Plasan Terra”

Конструкція сидіння передбачає підголівник з обмежувачами руху голови людини в сторони, відкидну (складну) подушку сидіння, а за спинкою сидіння передбачено місце для фіксації особистої зброї (рис. 23).



Рисунок 23 – Система фіксації екіпажу та десанту “Тайфун-К”

Конструкція підлоги

Конструкцією десантного модуля передбачено рознесену підлогу, що ізолює десантне відділення від імпульсу ВУХ. Відстань між днищем модуля і внутрішньою підлогою складає 15 см. Внутрішня підлога застелена пружними елементами і виконує функцію підставки для ніг, крім того слугує додатковим захистом від ураження десанту у разі порушення герметичності днища модуля (рис. 24) [7, 8, 30].



Рисунок 24 – Внутрішня підлога десантного модуля “Тайфун-К”

Протиосколковий захист

Десантний модуль з середини оброблений поліуретановим покриттям, з тильної сторони до нього кріпиться пружній елемент, який окрім примітивного протиосколкового захисту, виконує функцію тепло і шумо ізоляції (рис. 25).



Рисунок 25 – Протиосколковий підбій “Тайфун-К”

На озброєнні ЗС України відсутні аналогічні бронеавтомобілю КамАЗ-63968 зразки за тривісним компонуванням. Проте, є експортний варіант вітчизняного бронеавтомобіля КрАЗ-6322 Fiona (KrAZ Fiona), виготовлений Кременчуцьким автозаводом у партнерстві з канадсько-еміратською компанією Streit Group [35]. В якості базового шасі також застосовано 3-вісний КрАЗ-6322 з колісною формулою 6х6. Фіона має балістичний захист Level 2 за стандартом Stanag 4569, а при застосуванні додаткової керамічної легкої броні забезпечить захист на рівні Level 3. Конструкція бронеавтомобіля передбачає всі основні технічні рішення в системі протимінного захисту (V-подібне днище, високий кліренс, колеса «run-flat», система фіксації та ін.), відноситься до класу MPV (Mine Protected Vehicle) і витримує підрив заряду масою 8 кг в TNT еквіваленті. На відміну від “Тайфун-К”, KrAZ Fiona має класичне для машин класу MRAP компонування кабіни (рис. 26) [36].



Рисунок 26 – Бронеавтомобіль КрАЗ Фіона (KrAZ Fiona)

Призначення KrAZ Fiona і “Тайфун-К” однакове – оперативне транспортування особового складу до місця проведення спецоперацій. Пасажиромісткість “Тайфун-К” – 14+3, KrAZ Fiona 14+2 (опція). За технічним рівнем “Тайфун-К” переважає KrAZ Fiona, але відповідно до основного призначення, в функціональному плані останній нічим не поступається, простота для машин такого класу є скоріше перевагою ніж недоліком [35, 36]. Крім того, з точки зору техніко-економічного обґрунтування, KrAZ Fiona є на порядок дешевше від КамАЗ-63968 “Тайфун-К”, орієнтовна вартість Fiona становить близько 250 тис. дол., тоді як “Тайфун-К” близько 2 млн. дол.

Висновки

Розроблення високоуніфікованих сімейств бронеавтомобілів здійснювалось в рамках “Концепції розвитку військової автомобільної техніки зс рф на період до 2020 року” кооперацією з більш ніж 120 підприємств. Проте, більшість результатів ДКР в частині системи захисту, які проводились російськими установами не знайшли впровадження в КамАЗ-63968 “Тайфун-К”, а були замінені на імпортні: цільнометалокордні шини “run-flat” (Франція), гідропневматична вибухостійка підвіска (Ірландія), протимінні сидіння (Ізраїль), системи фіксації (Великобританія), модульне дисперсно-керамічне бронювання (Ізраїль). Крім того, сама ідея Концепції і філософія високоуніфікованих шасі в зс рф була скопійованою з багатоцільової машини Wildcat ізраїльської фірми Israel Military Industries (IMI). Загалом, інновацій та “ноу-хау” в елементній базі та принципах компонування не виявлено, навпаки, спостерігається прагнення повторити передові напрацювання. Цей факт ілюструє військово-технічний потенціал ОПК рф в частині основних складових системи захисту та й загалом.

Заявлені тактико-технічні характеристики КамАЗ-63968 “Тайфун-К” суттєво завищені або не підтверджені. Так, декларується, що бронеавтомобіль витримує підрив на вибуховому заряді 8 кг в ТНТ еквіваленті і відповідає рівню 3b STANAG-4569. Проте, натурні випробування проводились на відповідність рівню 2b, тобто підрив на вибуховому заряді 6 кг. Крім того, заявлений рівень протикульної стійкості 4 за STANAG 4569 (14,5×114 мм Б-32), проте з аналізу керамічних бронеелементів можна стверджувати, що це не відповідає дійсності, а визначення фактичного рівня захисту потребує випробувань.

Для нейтралізації бронеавтомобіля КамАЗ-63968 “Тайфун-К” ефективними будуть кумулятивні засоби ураження, оскільки конструкцією не передбачено протикумулятивного захисту. Щодо способу боротьби з “Тайфун-К” за допомогою кінетичних засобів ураження, то ефективними будуть стрілецькі боєприпаси починаючи з калібру 12,7 мм і більше з бронебійними кулями.

При виконанні дослідно-конструкторських робіт зі створення нових та модернізації існуючих бронеавтомобілів доцільно враховувати особливості конструкції підсиленої вибухостійкої підвіски, принцип модульного бронювання, спосіб зварювання стінок бронекапсули, а також запатентовані технічні рішення зазначені в [12-14, 20-23].

КамАЗ-63968 “Тайфун-К” є концептуально сучасним зразком і в цілому відповідає ознакам машини класу MRAP. Проте, виробники не стали відмовлятись від “безкапотної” схеми, що є традиційним для КАМАЗу, хоча класична концепція MRAP передбачає “капотне” компонування для винесення передньої вісі подалі від екіпажу, при цьому двигун слугує додатковим захистом.

Суттєвим недоліком КамАЗ-63968 “Тайфун-К” є його вартість, з відкритих джерел це становить близько 2 млн. доларів (для порівняння Т 90А – 2.5 млн. дол.)

Десантування здійснюється лише через апарель в задній частині, що обмежує можливість використання бронеавтомобіля для прикриття при спішуванні з врахуванням сторони звідки йде загроза. Крім того, відсутність проходу між кабіною і десантним модулем унеможливлює безпечне покидання кабіни екіпажем при попаданні під обстріл.

Компонування десантного модуля передбачає 14 місць для десанту і місця для фіксації особистої зброї. При посадці десанту, в модулі досить тісно, а іншого простору для розміщення особистих речей, елементів екіпірування, речових мішків не передбачено.

Передбачається, що машина класу MRAP після підриву може бути знищена і не підлягати відновленню, але основне завдання – збереження екіпажу. КамАЗ-63968 “Тайфун-К” не несе на собі ніякого озброєння і використання на стільки високовартісного бронеавтомобіля такого високого технічного рівня в якості MRAP є недоцільним через вузьку сферу застосування – оперативне транспортування особового складу. В статті наведено порівняння з українським бронеавтомобілем KrAZ Fiona, який нічим не поступається за функціоналом, а з врахуванням фінансових затрат переважає “Тайфун-К” за ефективністю. KrAZ Fiona є дешевшим приблизно в 8 разів (1 “Тайфун-К” ≈ 8 KrAZ Fiona), тому простота для машин такого класу є скоріше перевагою ніж недоліком. *Military Security*

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Блог сайта http://btvt.info – танки, новые технологии, война, история. веб-сайт. URL : https://btvtinfo.blogspot.com/2025/04/bradley-22-ods-sa.html
2. У рф порівняли M2 Bradley зі своєю БМП-3 та дійшли вкрай невтішних висновків. веб-сайт. URL : https://www.unian.ua/weapons/m2-bradley-rosiyani-porivnyali-amerikansku-mashinu-zi-svoyeyu-bmp-3-yaki-visnovki-zrobili-12968871.html?utm_source=ukrnet_news
3. О содержании “Концепции развития военной автомобильной техники Вооруженных Сил российской федерации на период до 2020 года” веб-сайт. URL : https://xn----7sbb5ahj4aiadq2m.xn--p1ai/others/doctrina8.shtml?attempt=1
4. Mine Resistant Ambush Protected. веб-сайт. URL : http://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/mrap.htm
5. КамАЗ-63968 «Тайфун» защищённый автомобиль. веб-сайт. URL : https://xn----7sbb5ahj4aiadq2m.xn--p1ai/guide/army/tr/kamaz63968.shtml?attempt=2

6. ВСУ уничтожили универсальный бронеавтомобиль российских оккупантов. веб-сайт. URL : https://ru.slovoidilo.ua/2022/03/29/novost/bezopasnost/vsu-unichtozhili-universalnyj-broneavtomobil-rossijskix-okkupantov
7. Давидовський Л.С., Бісик С.П., Визначення напрямів підвищення захищеності бойових броньованих машин на основі аналізу бойових уражень / Збірник наукових праць ЦНДІ ОВТ ЗС України. Вип. 1(68). К.: ЦНДІ ОВТ ЗС України, 2018. С. 45-54.
8. Давидовський Л.С., Бісик С.П., Аналіз механогенезу травмування екіпажу бойових броньованих машин при підриві на мінно-вибухових пристроях. Військово-технічний збірник. № 13. Львів: НАСВ, 2015. С. 34–40.
9. Кристофер Ф. Фосс. Глобальные реакции: от США до всех стран мира [Електронний ресурс]. URL : http://btvt.info/5library/mrap2.htm.
10. IMI Introduces a new design for the Wildcat Armored Vehicle. веб-сайт. URL : https://defense-update.com/20060601_wildcat.html
11. Машина тайфун: Тайфун (семейство бронеавтомобилей). веб-сайт. URL : https://дорспецтехника.рф/raznoe/mashina-tajfun-tajfun-semejstvo-broneavtomobilej-vikipediya-broneavtomobil-tajfun.html
12. Кабина тактически защищенного транспортного средства многоцелевого назначения (два варианта): пат. 124380 россия. № 2012114520/11; заявл. 12.04.2012; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.
13. Функциональний модуль защищенний: пат. 123927 россия. № 2012119561/11; заявл. 11.05.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1.
14. Противоминная защита транспортного средства: пат. 124381 россия. № 2012114056/11; заявл. 10.04.2012; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.
15. Офіційний сайт OSHKOSH DEFENSE. M-ATV High performance. High protection. веб-сайт. URL : https://oshkoshdefense.com/vehicles/mine-resistant-ambush-protected-mrap
16. Бісик С.П., Давидовський Л.С. та інші. Дослідження поведінки та характеру руйнування зварних з'єднань зі сталі нв 500mod при навантаженні вибухом / Наука і техніка Повітряних Сил ЗС України / ХНУПС ім. Кожедуба. Вип. 3(32). Х.: ХНУПС ім. Кожедуба, 2018. С. 102-112. https://doi.org/10.30748/nitps.2018.32.14
17. Универсальный бронеавтомобиль КамАЗ «Тайфун» веб-сайт. URL : https://trucksbus.ru/spetstehnika/kamaz-tajfun
18. STANAG 4569 edition 1, "Protection levels for occupants of logistic and light armored vehicles", NSA/0533-LAND/4569.
19. Бісик С.П., Давидовський Л.С. та інші. Обґрунтування рівнів протимінної стійкості бойових броньованих машин / Зб. наук. праць ЦНДІ ОВТ ЗСУ / ЦНДІ ОВТ ЗС України. Вип. 2 (69). К.: ЦНДІ ОВТ ЗС України, 2018. С. 5–22.
20. Запирающее устройство двери транспортного средства: пат. 116175 россия. № 2011154189/12; заявл. 28.12.2011; опубл. 20.05.2012, Бюл. № 14.
21. Запирающее устройство кабини: пат. 124242 россия. № 2012114521/11; заявл. 12.04.2012; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.
22. Люк транспортного средства: пат. 117604 россия. № 2011154190/11; заявл. 28.12.2011; опубл. 27.06.2012, Бюл. № 18.
23. Петля двери бронированной: пат. 117484 россия. № 2012101886/12; заявл. 28.12.2011; опубл 19.01.2012, Бюл. № 18.
24. Timoney Technology Limited of Ireland. веб-сайт. URL : https://military-history.fandom.com/wiki/Timoney_Technology_Limited_of_Ireland
25. Офіційний сайт MILITARY TIRES. 16.00R20 Michelin XZL. веб-сайт. URL : https://militarytires.ca/product/16-00r20-michelin-xzl

26. Офіційний сайт GooglePatents. Ballistic armor. веб-сайт. URL : https://patents.google.com/patent/US20040020353A1/en?oq=US20040020353
27. Новый бронированный КАМАЗ: Бронированный автомобиль КамАЗ 53949. веб-сайт. URL: https://xn--80ahdapmtfjjlo4bl.xn--p1ai/raznoe/novyj-bronirovannyj-kamaz-bronirovannyj-avtomobil-kamaz-43269-vystrel.html
28. Бронеавтомобиль КамАЗ-63968 «Тайфун». веб-сайт. URL : https://topwar.ru/67951-broneavtomobil-kamaz-63968-tayfun.html
29. Магистраль. Надежная прозрачность. веб-сайт. URL: https://mgs-armor.com
30. Давидовський Л. С. Особливості конструкції протимінних сидінь бойових броньованих машин з врахуванням ергономічного фактору. Наука і техніка Повітряних Сил ЗС України. ХНУПС ім. Кожедуба. – 2017. – Вип. 1(26). С. 133-139.
31. Plasans's Terra energy attenuating seats. Survivability, flexibility and ergonomic design. веб-сайт. URL : https://operationpegasus.com/wp-content/assets/pdf-downloads/Terra.pdf
32. Davydovs'kyi, L. S. and others. Alternatives of Energy Absorption Element Design Parameters for an Armored Combat Vehicle Seat Under Explosive Loading / Strength Materials volume51, 900–907 (2019). https://doi.org/10.1007/s11223-020-00140-7
33. Давидовський Л.С., Бісик С.П. та інші. Дослідження енергопоглинаючого елемента протимінного сидіння бойової броньованої машини. Озброєння та військова техніка : що кв. наук.-техн. журн. / ЦНДІ ОВТ ЗСУ. 2017. №1 (13). С. 24-33. https://doi.org/10.34169/2414-0651.2017.1(13).24-33
34. Офіційний сайт SECURON. Seat Belts, Harnesses & Safety Restraints. веб-сайт. URL: http://www.securon.co.uk/harness/index.htm
35. Офіційний сайт AutoKrAZ. Бронированные автомобили. КрАЗ «Фиона». веб-сайт. URL: http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/fabrication/automobile/military/bronirovanny eavtomobili/item/2444-kraz-fiona
36. Дунь С.В., Єлістратов В.О. Результати випробувань броньованих автомобілів українського виробництва. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 4/2020 (123). С. 91-99.

References

1. *Blog saita* [Blog of the site] http://btvt.info – tanki, novyye tekhnologii, voyna, istoriya [tanks, new technologies, war, history]. (2025, April). Retrieved from : https://btvtinfo.blogspot.com/2025/04/bradley-22-ods-sa.html
2. *U rf porivnyaly M2 Bradley zi svoyeyu BMP-3 ta diyshly vkray nevtishnykh vysnovkiv* [In Russia, M2 Bradley was compared with its BMP-3 and came to extremely disappointing conclusions]. (n.d.). Retrieved from : *https://www.unian.ua/weapons/m2-bradley-rosiyani-porivnyali-amerikansku-mashinu-zi-svoyeyu-bmp-3-yaki-visnovki-zrobili-12968871.html?utm_source=ukrnet_news*
3. *O soderzhanii "Kontseptsii razvitiya voyennoy avtomobil'noy tekhniki Vooruzhennykh Sil rossiyskoy federatsii na period do 2020 goda"* [On the content of the "Concept for the development of military automotive equipment of the Armed Forces of the Russian Federation for the period up to 2020"]. (n.d.). Retrieved from : https://xn----7sbb5ahj4aiadq2m.xn--p1ai/others/doctrina8.shtml?attempt=1
4. *Mine resistant ambush protected*. (n.d.). Retrieved from : http://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/mrap.htm
5. *KamAZ-63968 «Tayfun» zashchishchennyy avtomobil'* [KamAZ-63968 "Typhoon" protected vehicle]. (n.d.). Retrieved from : https://xn----7sbb5ahj4aiadq2m.xn--p1ai/guide/army/tr/kamaz63968.shtml?attempt=2
6. *VSU unichtozhili universal'nyy broneavtomobil' rossiyskikh okkupantov* [The Armed Forces of Ukraine destroyed the universal armored vehicle of the Russian occupiers]. (2022, March

29). Retrieved from : https://ru.slovoidilo.ua/2022/03/29/novost/bezopasnost/vsu-unichtozhili-universalnyj-broneavtomobil-rossijskix-okkupantov

7. Davydovs'kyy, L. S., & Bisyk, S. P. (2018). Vyznachennya napryamiv pidvyshchennya zakhyshchenosti boyovykh bron'ovanykh mashyn na osnovi analizu boyovykh urazhen' [Determining the directions of increasing the protection of combat armored vehicles based on the analysis of combat damage]. *Zbirnyk naukovykh prats' TsNDI OVT ZS Ukrayiny, 1(68)*, 45-54.
8. Davydovs'kyy, L. S., & Bisyk, S. P. (2015). Analiz mekhanogenezu travmuvannya ekipazhu boyovykh bron'ovanykh mashyn pry pidryvi na minno-vybukhovykh prystroyakh [Analysis of the mechanogenesis of injuries to the crew of combat armored vehicles when detonated on mine-explosive devices]. *Viys'kovo-tekhnichnyy zbirnyk, 13*, 34–40.
9. Foss, C. F. (n.d.). Global'nyye reaktsii: ot SSHA do vsekh stran mira [Global Reactions: From the USA to all countries of the world]. Retrieved from : http://btvt.info/5library/mrap2.htm
10. *IMI introduces a new design for the Wildcat armored vehicle*. (2006, June 1). Retrieved from : https://defense-update.com/20060601_wildcat.html
11. *Mashina tayfun: Tayfun (semeystvo broneavtomobiley)* [Typhoon machine: Typhoon (family of armored vehicles)]. (n.d.). Retrieved from : https://дорспецтехника.рф/raznoe/mashina-tajfun-tajfun-semejstvo-broneavtomobilej-vikipediya-broneavtomobil-tajfun.html
12. Cabin of a tactically protected multi-purpose vehicle (two options)]: pat. 124380 russia. № 2012114520/11; application 12.04.2012; published 20.01.2013, Bulletin № 2.
13. Protection functional module: pat. 123927 russia. № 2012119561/11; application. 11.05.2012; published. 10.01.2013, Bulletin № 1.
14. Mine protection of the vehicle: pat. 124381 russia. № 2012114056/11; application 10.04.2012; published 20.01.2013, Bulletin № 2.
15. *M-ATV High performance. High protection.* (n.d.). Oshkosh Defense. Retrieved from https://oshkoshdefense.com/vehicles/mine-resistant-ambush-protected-mrap
16. Bisyk, S.P., Davydovs'kyy, L.S. and others (2018). Doslidzhennya povedinky ta kharakteru ruinuvannya zvarnykh z'yednan' zi stali nv 500mod pry navantazhenni vybukhom [Study of the behavior and nature of destruction of welded joints from steel nv 500mod under explosive loading]. *Nauka i tekhnika Povitryanykh Syl ZS Ukrayiny, 3(32)*, 102-112. https://doi.org/10.30748/nitps.2018.32.14
17. *Universal'nyy broneavtomobil' KamAZ «Tayfun»* [Universal armored car KamAZ "Typhoon"]. (n.d.). Retrieved from : https://trucksbus.ru/spetstehnika/kamaz-tajfun
18. *STANAG 4569 edition 1, "Protection levels for occupants of logistic and light armored vehicles"*. (n.d.). NSA/0533-LAND/4569.
19. Bisyk, S.P., Davydovs'kyy, L.S. and others (2018). Obgruntuvannya rivniv protyminnoyi stiykosti boyovykh bron'ovanykh mashyn [Justification of the levels of anti-mine resistance of combat armored vehicles]. *Zb. nauk. prats' TsNDI OVT ZSU, 2 (69)*, 5–22.
20. Vehicle door locking device: pat. 116175 russia. № 2011154189/12; application 28.12.2011; published 20.05.2012, Bulletin № 14.
21. Cabin locking device: pat. 124242 russia. № 2012114521/11; application 12.04.2012; published 20.01.2013, Bulletin № 2.
22. Vehicle sunroof: pat. 117604 russia. № 2011154190/11; application 28.12.2011; published 27.06.2012, Bulletin № 18.
23. Armored door hinge: pat. 117484 russia. № 2012101886/12; application 28.12.2011; published 19.01.2012, Bulletin № 18.
24. *Timoney technology limited of Ireland*. (n.d.). Retrieved from : https://military-history.fandom.com/wiki/Timoney_Technology_Limited_of_Ireland
25. *16.00R20 Michelin XZL*. (n.d.). MILITARY TIRES. Retrieved from :

https://militarytires.ca/product/16-00r20-michelin-xzl

26. *Ballistic armor*. (n.d.). GooglePatents. Retrieved from : https://patents.google.com/patent/US20040020353A1/en?oq=US20040020353
27. *Novyy bronirovannyy KAMAZ: Bronirovannyy avtomobil' KamAZ 53949* [New armored KAMAZ: Armored car KAMAZ 53949]. (n.d.). Retrieved from : https://xn--80ahdapmtfjjlo4bl.xn--p1ai/raznoe/novyj-bronirovannyj-kamaz-bronirovannyj-avtomobil-kamaz-43269-vystrel.html
28. *Broneavtomobil' KamAZ-63968 «Tayfun»* [Armored car KamAZ-63968 "Typhoon"]. (n.d.). Retrieved from : https://topwar.ru/67951-broneavtomobil-kamaz-63968-tayfun.html
29. *Magistral'. Nadezhnaya prozrachnost'* [Highway. Reliable transparency]. (n.d.). Retrieved from : https://mgs-armor.com
30. Davydovs'kyy, L. S. (2017). Osoblyvosti konstruktsiyi protyminnykh sydin' boyovykh bron'ovanykh mashyn z vrakhuvannyam erhonomichnoho faktoru [Features of the design of anti-mine seats of combat armored vehicles, taking into account the ergonomic factor]. *Nauka i tekhnika Povitryanykh Syl ZS Ukrayiny, 1(26)*, 133-139.
31. *Plasans's Terra energy attenuating seats. Survivability, flexibility and ergonomic design*. (n.d.). Retrieved from : https://operationpegasus.com/wp-content/assets/pdf-downloads/Terra.pdf
32. Davydovs'kyi, L. S. (2019). Alternatives of Energy Absorption Element Design Parameters for an Armored Combat Vehicle Seat Under Explosive Loading *Strength Materials*, *51*, 900–907. https://doi.org/10.1007/s11223-020-00140-7
33. Davydovs'kyy, L.S., Bisyk, S.P. and others (2017). Doslidzhennya enerhopohlynayuchoho elementa protyminnogo sydinnya boyovoyi bron'ovanoï mashyny [Research of the energy-absorbing element of the anti-mine seat of a combat armored vehicle]. *Ozbroyennya ta viys'kova tekhnika, 1(13)*, 24-33. https://doi.org/10.34169/2414-0651.2017.1(13).24-33
34. *Seat belts, harnesses & safety restraints*. (n.d.). SECURON. Retrieved from : http://www.securon.co.uk/harness/index.htm
35. *Bronirovannyye avtomobili. KrAZ «Fiona»* [Armored vehicles. KrAZ "Fiona"]. (n.d.). AutoKrAZ. Retrieved from : http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/fabrication/automobile/military/bronirovannyeavtomobili/item/2444-kraz-fiona
36. Dun', S.V., & Yelistratov, V.O. (2020). Rezul'taty vyprobuvan' bron'ovanykh avtomobiliv ukrayins'koho vyrobnytstva [Test results of armored vehicles of Ukrainian production]. *Visnyk KrNU imeni Mykhayla Ostrohrads'koho, 4/2020 (123)*, 91-99.

Інформаційна здатність людини-оператора щодо забезпечення безпеки

Operator Safety Information Capability

Олег Богатов [A]
Corresponding author: кандидат технічних наук, доцент, e-mail: bogatovolegigor@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7342-7556

Микола Павлунько [B]
кандидат військових наук, e-mail: n.pavlunko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8255-6245

Олег Посмітюх [C]
кандидат військових наук, доцент, e-mail: olegposmit777@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4467-9532

Наталія Антакова [C]
e-mail: nv.antakova@gmail.com, ORCID 0009-0008-3765-1604

Oleg Bogatov [A]
Corresponding author: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: bogatovolegigor@ukr.net, ORCID: 0000-0001-73427556

Mykola Pavlunko [B]
Candidate of Military Sciences, e-mail: n.pavlunko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8255-6245

Oleg Posmityukh [C]
Candidate of Military Sciences, Associate Professor, e-mail: olegposmit777@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4467-9532

Natalia Antakova [C]
e-mail: nv.antakova@gmail.com, ORCID 0009-0008-3765-1604

[A] Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна
[B] Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут" імені Ігоря Сікорського, Київ, Україна
[C] Національний університет оборони України, Київ, Україна

[A] Kharkiv National Automobile and Road University, Kharkiv, Ukraine
[B] National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute" named after Ihor Sikorskyi, Kyiv, Ukraine
[C] National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 14, 2025 | Revised: June 22, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.14

Мета роботи: Розробка методу визначення стратегії прийняття рішення при різних критеріях оптимальності на основі інформації стану об'єкту.
Метод дослідження: Методичним інструментарієм проведеного дослідження стали методи аналізу і синтезу, методи статистики, теорема відліків.
Результати дослідження: удосконалена методика яка дозволяє зменшити кількість помилок при прийнятті рішення за рахунок підбору сигналів про стан об'єкта, які відрізняються один від одного настільки, що при впливі перешкод не відбувається їх переплутування при зіставленні об'єктивних зовнішніх сигналів з їхньою суб'єктивною смисловою оцінкою оператором.
Теоретична цінність дослідження: полягає в можливості оптимізації діяльності людини, метою якої є безпека та ефективність управління складними системами за допомогою удосконаленої методики.
Цінність дослідження: результати можуть бути використані як теоретична основа для складання навчальних програм та тренування персоналу, який діє в умовах, коли існує велика ймовірність виникнення критичної ситуації, що веде до катастрофи (аварії) та мета навчання полягає в тому, щоб навчити діям на рівні стереотипів.
Обмеження дослідження: обмеження дослідження полягає у використанні інформації, що перебуває у вільному.
Тип статті: теоретична.

Purpose: exploration of the method of determining the strategy for making a decision under various optimality criteria based on information from the object.
Method: Methods of analysis and synthesis, statistical methods, and the counting theorem became the methodological toolkit of the conducted research.
Findings: an improved technique that allows you to reduce the number of errors when making a decision due to the selection of signals about the state of the object, which differ from each other to the extent that, under the influence of obstacles, their confusion does not occur when comparing objective external signals with their subjective semantic evaluation by the operator.
Theoretical implications: consists in the possibility of optimizing human activity, the goal of which is the safety and efficiency of managing complex systems using improved methods.
Value: the results can be used as a theoretical basis for the preparation of training programs and training of staff, which is in place when there is a high probability of a critical situation leading to a catastrophe (accident) and the purpose of training is to teach actions at the level of stereotypes.
Limitations of the study: the limitation of the study is the use of freely available information.
Papertype: theoretical.

Ключові слова: аварія, безпека, стратегія прийняття рішень, людський фактор, здатність до інформації, ефективність.

Key words: accident, security, decision-making strategy, human factor, information ability, effectiveness.

Вступ

Людський фактор, як причина ризику, пов'язаного з помилками людини, охоплює всі аспекти її діяльності. Людина є найбільш гнучким, здатним до адаптації та важливим елементом ергатичних систем, але водночас і найбільш вразливим з точки зору можливості негативного впливу на їхню діяльність. Помилки керівника (виконавця) в системі "Людина-техніка-середовище" (далі – ЛТС) можуть виникати через неправильний професійний відбір, невідповідну складність технологічних процедур та недостатню професійну підготовку, психофізіологічний стан людини, тощо. Недосконалість технологій, машин, механізмів, інструкцій, настанов – це опосередковані фактори, які можуть призвести до втрат та аварій.

Людський фактор – це комплекс знань про людей у навколишньому середовищі, в якому вони живуть і працюють. Вивчення людського фактора передбачає прогнозування ймовірності помилок людини та їх меж для практичного застосування людських можливостей у розробці проєктів машин та механізмів, оптимізації діяльності людини, метою якої є безпека та ефективність в управлінні складними системами.

Помилки людини пов'язані з небажаною дією чи бездіяльністю, що виникає з ряду причин: не той порядок дій, несвоєчасні дії, незнання того, що потрібно зробити, або через погане обладнання чи недосконалі процедури. Як показує практика, до 80-90% аварій і катастроф пов'язані з людським фактором [2].

Існують внутрішні та зовнішні фактори, які сприяють або перешкоджають процесу сприйняття обстановки, що склалася в навколишньому середовищі. Внутрішні фактори, що визначають процес прийняття рішення, і, отже, дії керівника (виконавця) включають: психічні здібності, здатність зберігати в пам'яті інформацію, знання та навички, особливості реакції. Ці фактори є індивідуальними. Вплив стресу найчастіше також пояснюється внутрішніми факторами. Зовнішні фактори включають характер та тип обладнання, умови навколишнього середовища, складність завдання.

Помилки не завжди залежать від людини, а часто виникають через неправильні показники, відсутність контролю, неефективне управління. Ефективність управління та кількість помилок керівника (виконавця) залежить від системи надання інформації особі та можливостей управління [4].

Для управління системою потрібна інформація, яка дозволяє:

- швидко оцінити загальний стан системи, в якому вона знаходиться, тобто в стані звичайної роботи, в умовах очікуваної оперативної події або в аварійному стані, та переконатись, що виконуються запроєктовані автоматичні дії для забезпечення безпеки;
- визначити відповідні дії, які необхідно виконати керівнику (виконавцю).

Щоб виконувати управління системою, людині потрібна інформація про параметри експлуатації окремих об'єктів та обладнання.

Сигнали про аварійний стан системи можна отримати від так званих провісників аварії. Це можуть бути процеси та явища, пов'язані з причинами різкої зміни стану системи, або тими, що виникають у процесі розвитку критичного стану. Наприклад, зростання внутрішньої механічної напруги в конструкції, підвищення тиску, температури, тертя в системі, поява іскри в електричному обладнанні, збільшення витоку газу або електроенергії – ці та подібні явища можуть бути провісниками аварій. Сигнали про них, правильне та своєчасне сприйняття, забезпечують можливість запобігання аварії.

Теоретичні основи дослідження

Теоретичними основами дослідження стали положення постанови КМУ від 1 квітня 2025 р. № 367 "Про затвердження вимог щодо управління ризиками безпеки на об'єктах критичної інфраструктури і категорії критичності" [1], в якій визначено вимоги до управління ризиками безпеки на об'єктах критичної інфраструктури 1 категорії критичності, що здійснюється оператором критичної інфраструктури.

В Україні питання щодо оцінювання ризиків в системі безпеки потенційно небезпечних об'єктів розглядали у своїх роботах Г. Грабовський, К. Данова та інші [2, 4-6]. В роботах розглядаються методики оцінювання процесів забезпечення ефективності роботи та працездатності системи ЛТС, оцінка надійності керівника (виконавця) при виконанні технологічного процесу, вплив людського чинника на ефективність процесу та його безпеку. Водночас, зважаючи на наукові праці та рекомендації вітчизняних учених, доцільно продовжити дослідження з цієї проблематики, адже деякі проблеми в цій сфері залишаються невирішеними.

Постановка проблеми

З розвитком і ускладненням техніки зростає значення людського фактору. Необхідність вивчення цього фактору й урахування його при організації процесу діяльності і експлуатації техніки та визначення методів прийняття рішення при різних критеріях оптимальності на основі інформації стану об'єкту є необхідною умовою зменшення ризиків, пов'язаних з помилками людини.

Методологія

Ризик аварій об'єкта визначається за інформацією про параметри окремих компонентів системи та обладнання (далі – сигнали). Сигнали формуються в результаті будь-яких матеріальних процесів. Сигнал – це реалізація випадкового процесу, який має розподіл, що належить до одного з класів, які не перетинаються. На основі сигналів приймається рішення, яке є результатом процедури. При прийнятті рішення, досягається мінімум середнього ризику (критерій Байєса). Мінімізація зводиться до використання правила максимуму правдоподібності, тобто до заміни прийнятої реалізації у вираженні функції правдоподібності, відомого внаслідок детермінізму сигналів та статистичної визначеності перешкод і підбору сигналу, який максимізує функції правдоподібності. Методичним інструментарієм проведеного дослідження стали методи аналізу і синтезу, методи статистики, теорема відліків.

Результати

Виявлення та реєстрація сигналів завжди відбувається на тлі перешкод (шумів). Перешкоди можуть генеруватися як сторонніми джерелами, так і самим досліджуваним об'єктом. Оскільки сигнали формуються в результаті будь-яких матеріальних процесів, та й самі сигнали являють собою процеси, що супроводжуються перенесенням матеріальних потоків речовини або енергії, то завжди будуть присутні і перешкоди. Навіть якщо об'єкт максимально ізольований від зовнішнього світу, все одно, якщо від об'єкта йдуть сигнали, то будуть і перешкоди [3]. Тому що якщо є процеси, то існують і флуктуації цих процесів, які не можна повністю усунути. Ці флуктуації і стають основними джерелами завад, коли всі інші завади за можливістю усунуті або пригнічені. Що раніше на стадіях розвитку аварійного процесу необхідно отримати сигнал від провісника, тим слабкішим буде цей сигнал і тим сильнішим вплив перешкод. Тому правильніше говорити про великий або малий рівень потоку перешкод.

Нехай є якийсь об'єкт, для якого є сенс говорити про ризик аварії.

Спостережуваний сигнал $y(t)$ є реалізацією випадкового процесу, що має розподіл W_y, який належить одному з M класів, що не перетинаються W_i ($W_i \cap W_k = \emptyset$, $i \neq k$, $i,k = 0,\ 1,\ \ldots,\ M-1$). На основі спостереження реалізації $y(t)$ необхідно вирішити, якому з класів належить W_y.

При цьому аналізована реалізація $y(t)$ є результатом взаємодії присутнього в ньому сигналу $s_i(t)$ з випадковим заважаючим процесом (перешкодою) $x(t)$: $y(t) = F[s_i(t),\ x(t)]$. Від того, який із M можливих сигналів присутній в $y(t)$, залежить щільність імовірності ансамблю, якому належить $y(t)$, тож кожному $s_i(t)$ відповідає деякий клас W_i розподілів ансамблю, що представляє $y(t)$. Таким чином, гіпотези H_i трактуються як припущення про наявність i-го (і тільки i-го) сигналу в $y(t)$ H_i: $y(t) = F[s_i(t),\ x(t)]$.

При цьому рішення $\widehat{H}_i$, яке слугує підсумком процедури, є твердження про те, що в ухваленій реалізації міститься саме i-й сигнал.

У випадку M детермінованих сигналів $s_0(t)$, $s_1(t)$, …, $s_{M-1}(t)$ на тлі перешкод із повністю заданим статистичним описом щільність імовірності спостережуваної реалізації $y(t)$ за умови, що в $y(t)$ входить сигнал із номером i, – деяка цілком визначена функція, вид якої

залежить тільки від номера i.

Якщо, ще не маючи в розпорядженні реалізації $y(t)$, є відомості про те, наскільки часто можна очікувати появи $s_i(t)$ в $y(t)$, тобто відома апріорна ймовірність p_i присутствія в $y(t)$ сигналу $s_i(t)$, то ймовірність p_i можна назвати апріорною ймовірністю істинності H_i, записав $p_i = P(H_i)$. Ясно також, що p_i підлягає умові нормування $\sum_{i=0}^{M-1} p_i = 1$, оскільки події $H_0,\ H_1,\ \ldots,\ H_{M-1}$ становлять повну групу подій.

Припустимо, що $p_{ik} = P\left(\widehat{H}_k/H_i\right)$ - умовна ймовірність переплутування i-го сигналу з k-м, тобто ухвалення рішення $\widehat{H}_k$ (про присутність $s_k(t)$ в $y(t)$) за умови, що істинною є гіпотеза H_i (в $y(t)$ міститься $s_i(t)$). Отже, множина ймовірностей p_{ik} при $i \neq k$ становить набір умовних ймовірностей усіх помилкових рішень. Ці ймовірності для будь-якого фіксованого способу ухвалення рішень можуть бути обчислені за умови повного статистичного завдання перешкод [3].

Введемо M^2 невід'ємних величин R_{ik}, кожна з яких характеризує ризик (втрати, збитки) від переплутування i-го сигналу k-м. При цьому вважається, що правильні рішення не завдають шкоди, тож $R_{ii} = 0$. У кожній окремій спробі рішення (підсумок) виявляється випадковою подією, а тому випадковим буде і значення ризику. Очевидно, безумовну ймовірність того, що ризик виявиться рівним R_{ik}, за теоремою множення ймовірностей можна знайти як $P(H_i)P\left(\widehat{H}_k/H_i\right) = p_i p_{ik}$, тому математичне очікування ризику або середній ризик

$$\bar{R} = \sum_{i,k} R_{ik} p_i p_{ik}. \tag{1}$$

Природно під час ухвалення рішень домагатися мінімуму середнього ризику, оскільки в цьому разі сума штрафів за помилки виявиться найменшою (критерій Байєса або мінімуму середнього ризику).

Однак у більшості випадків немає об'єктивних даних для призначення всіх ризиків. Тоді природним є бажання приймати помилкові рішення якомога рідше, тобто щоб повна ймовірність помилки була мінімальною.

$$P_{\text{ош}} = \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{\substack{k=0 \\ k\neq i}}^{M-1} p_i p_{ik} \tag{2}$$

Цей критерій, який називається критерій ідеального спостерігача або критерій Котельникова, можна розглядати як окремий випадок баєсівського, прийнявши в (1) $R_{ik} = R,\ i \neq k$, де R – довільна невід'ємна константа. При цьому $\bar{R} = R P_{\text{ош}}$ і мінімізація середнього ризику дорівнює мінімізації (2).

Іноді ускладнення викликає завдання не тільки ризиків, а й апріорних ймовірностей. Тоді визначити повну ймовірність помилки не можна, але можна припустити цілком задовільний критерій якості – критерій мінімуму суми умовних ймовірностей помилок

$$P_{\text{ош усл}} = \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{\substack{k=0 \\ k\neq i}}^{M-1} p_{ik}. \tag{3}$$

Легко переконатися, що це окремий випадок байєсівського критерію, в якому $R_{ik} = R$, $i \neq k,\ p_i = 1/M,\ i = 0,\ 1,\ \ldots,\ M-1$. Після цих підстановок (1) набуває вигляду $\bar{R} = R\, P_{\text{ош усл}}/M$, що вказує на ідентичність завдань мінімізації $\bar{R}$ і $P_{\text{ош усл}}$.

Визначимо стратегію, якої необхідно дотримуватися під час ухвалення рішень за критерієм Байєса. При цьому, з урахуванням раніше викладеного, одразу буде встановлено і стратегії ухвалення рішень за іншими критеріями.

Припустимо, що зі спостережуваної реалізації доступні тільки n дискретних відліків $y_i = y(t_i),\ i = 0,\ 1,\ \ldots,\ n$, що складають вектор спостереження $Y = [y_0,\ y_1,\ \ldots,\ y_n]^T$. Пусть $W(Y/H_i)$ - умовна щільність ймовірності вектора Y за умови, що правильною є гіпотеза H_i, тобто в $y(t)$ міститься $s_i(t)$. Оскільки перешкоди повністю статистично задані, то $W(Y/H_i)$

– деяка конкретна функція, що задовольняє умовам $W(Y/H_i) \geq 0$ і $\int W(Y/H_i)dY = 1$.

Припустимо, що n – мірний простір векторів E^n розбито на M (відповідно до числа сигналів) областей розв'язання, що не перетинаються $G_0, \quad G_1, \quad \dots, \quad G_{M-1}$:

$$G_i \cap G_k = \emptyset, \quad i \neq k, \quad i,k = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1 \qquad \cup_{i=0}^{M-1} G_i = E^n.$$

Тоді ухвалення рішення зводиться до визначення номера області, в яку потрапив вектор спостереження Y. Якщо $Y \in G_k$, то приймається рішення $\widehat{H}_k$ про присутність у $y(t)$ сигналу $s_k(t)$. Можливість такої "геометризації" зводить пошуки оптимальної стратегії до відшукання найкращого поділу E^n на області рішень.

Для того щоб знайти оптимальне правило поділу підставимо в (1) вираз для умовних ймовірностей помилок $p_{ik} = \int_{G_k} W(Y/H_i)dY$, що слідує з визначення областей $G_0, \quad G_1, \quad \dots, \quad G_{M-1}$. Тоді

$$\bar{R} = \sum_{i,k=0}^{M-1} p_i R_{ik} \int_{G_k} W(Y/H_i)dY = \sum_{k=0}^{M-1} \int_{G_k} \sum_{i=0}^{M-1} p_i R_{ik} W(Y/H_i)dY. \qquad (4)$$

Очевидно, "призначення" конкретної конфігурації областей розв'язання зводитися до того, щоб перебравши всі вектори Y, розписати їх за M областям, включивши кожен в одну і тільки в одну область G_k. При цьому, як випливає з (4), кожен вектор увійде в один і тільки в один доданок суми за k, що відповідає тій області, за якою він закріплений. Тому мінімуму можна домогтися, якщо охопити областю G_k саме ті вектори Y, для яких підінтегральний вираз у k-м інтегралі мінімальний. Отже, розбиття E^n на області $G_0, G_1, \dots, G_{M-1}$ що мінімізує $\bar{R}$, буде таким, за якого в G_k включаються вектори Y, що задовольняють систему M нерівностей

$$\sum_{i=0}^{M-1} p_i R_{ik} W(Y/H_i) \quad \leq \quad \sum_{i=0}^{M-1} p_i R_{il} W(Y/H_i), \quad l = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1. \qquad (5)$$

Таким чином, на основі спостереження реалізації $y(t)$ необхідно встановити номер k, для якого спільно виконані нерівності (5), і прийняти рішення $\widehat{H}_k$ про наявність у $y(t)$ сигналу з номером k. Це правило може бути записано у вигляді

$$\sum_{i=0}^{M-1} p_i R_{ik} W(Y/H_i) \quad \overset{\widehat{H}_k}{\leq} \quad \sum_{i=0}^{M-1} p_i R_{il} W(Y/H_i), \quad l = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1, \qquad (6)$$

де символ $\widehat{H}_k$ вказує на рішення, ухвалене за одночасного виконання всіх нерівностей у (6). Величина $\bar{R}\{y(t),\ k\} = \sum_{i=0}^{M-1} p_i R_{ik} W(y(t)/H_i)$ визначає умовний або апостеріорний (обчислений для даної конкретної спостережуваної реалізації $y(t)$) середній ризик. Тому вираз (6) передбачає обчислення для розглядуваної реалізації $y(t)$ M значень умовного середнього ризику $\bar{R}\{y(t),\ i\}, i = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1$, та прийняття рішення про наявність в $y(t)$ сигналу з тим номером k, для якого значення $\bar{R}\{y(t),\ i\}$ мінімальне.

Для ідеального спостерігача, мінімізуючи (2), слід вважати, що $R_{ik} = R,\ i \neq k$. Тоді вираз (6) набуває вигляду

$$\sum_{\substack{i=0 \\ i\neq k}}^{M-1} p_i W(y(t)/H_i) \quad \overset{\widehat{H}_k}{\leq} \quad \sum_{\substack{i=0 \\ i\neq l}}^{M-1} p_i W(y(t)/H_i), \quad l = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1, \qquad (7)$$

На підставі формули повної ймовірності $\sum_{i=0}^{M-1} p_i W(y(t)/H_i) = W\big(y(t)\big)$, згідно з (7), отримаємо

$$p_k W(y(t)/H_k) \quad \overset{\widehat{H}_k}{\geq} \quad p_i W(y(t)/H_i), \qquad i = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1. \qquad (8)$$

Оскільки, за теоремою множення ймовірностей $p_i W(y(t)/H_i) = W\big(y(t)\big)P(H_i/y(t))$, то співвідношення (8) може бути переписано у вигляді

$$P(H_k/y(t)) \quad \overset{\widehat{H}_k}{\geq} \quad P(H_i/y(t)), \qquad i = 0,\ 1,\ \dots,\ M-1. \qquad (9)$$

Величина $P(H_i/y(t))$ визначає апостеріорну (післядослідну) ймовірність гіпотези H_i, тобто ймовірність наявності i-го сигналу в $y(t)$ з урахуванням усіх відомостей, які можна отримати зі спостережуваної реалізації $y(t)$. Отже ідеальний спостерігач ухвалює рішення на користь сигналу, що має найбільшу апостеріорну ймовірність, тобто діє за правилом максимуму апостеріорної ймовірності.

Якщо дані про апріорні ймовірності ненадійні й кращим є критерій мінімуму суми умовних ймовірностей помилок (3), то відповідне оптимальне правило можна отримати з (8) за умови $p_i = 1/M, i = 0,\ 1,\ \ldots,\ M-1$:

$$W(y(t)/H_k) \overset{\hat{H}_k}{\geq} W(y(t)/H_i), \qquad i = 0,\ 1,\ \ldots,\ M-1. \qquad (10)$$

Умовна щільність імовірності $W(y(t)/H_i)$, визначена за умови істинності гіпотези H_i (присутствія $s_i(t)$ в $y(t)$), – розглянута як функція номера гіпотези i при фіксованій реалізації $y(t)$, є функцією правдоподібності. Стратегія мінімізації виразу (3) зводиться до використання правила максимуму правдоподібності, тобто до підстановки прийнятої реалізації $y(t)$ у вираз для функції правдоподібності, відомий через детермінованість сигналів і статистичну визначеність завад, і добору i, такого за якого відбувається максимізація функції правдоподібності.

Обговорення

Наукову новизну результатів дослідження та їх практичне значення підтримано у ході дискусії науково-педагогічного складу кафедри інженерної підтримки Національного університету оборони України.

Висновки

Таким чином, зменшення кількості помилок оператора можливе наступними способами. По-перше, через вибір таких сигналів щодо стану об’єкта, які настільки відрізняються один від одного, що, піддаючись втручанню, вони не плутають їх при порівнянні об’єктивних зовнішніх сигналів зі своєю суб’єктивною семантичною оцінкою від індивідуальної свідомості. По-друге, оскільки процес свідомого пошуку рішення самого оператора є дуже повільним, в ситуаціях, які швидко розвиваються, ймовірність того, що людина знайде правильне рішення в процесі мислення, дуже мала. Основний спосіб підготувати оператора до дій у конкретних виробничих ситуаціях – це постійне навчання та тренування з метою передачі дій на стереотипи.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Про затвердження вимог щодо управління ризиками безпеки на об’єктах критичної інфраструктури 1 категорії критичності: Постанова КМ України від 1 квітня 2025 р. № 367. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/367-2025-%D0%BF#Text (дата звернення 07.04.2025).
2. Бегун В., Науменко И. Безопасность жизнедеятельности (обеспечение социальной, техногенной и природной безопасности). Учеб. пособие, – М.: 2004. – 328 с.
3. Левин Б. Теоретические основы статистической радиотехники. Учеб. пособие, – М.: Радио и связь, 1989. – 656 с.

4. Раскин Л. Анализ сложных систем и элементы теории оптимального управления. Учеб. пособие, – М., Сов. радио, 1976. – 344 с.
5. Данова К., Малішева В. Інформаційна ентропія як показник невизначеності у забезпеченні безпеки на робочих місцях працівників із інвалідністю. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць: Том 1 № 59 (2020): Системи управління, навігації та зв'язку.
6. Грабовський Г. Г., Івлєв М. Г., Мойсеєнко С. Є. Взаємодія людини-оператора з автоматизованою системою керування. Математичні машини і системи. 2024. № 1. С. 77–86. https://doi.org/10.34121/1028-9763-2024-1-77-86.

References

1. On Approval of Requirements for Security Risk Management at Critical Infrastructure Facilities of Category 1 Criticality: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 367 of April 1, 2025. Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/367-2025-%D0%BF#Text (Accessed: 07.04.2025).
2. Begun, V., & Naumenko, I. (2004). *Bezopasnost' zhiznedeiatel'nosti (obespechenie sotsial'noi, tekhnogennoi i prirodnoi bezopasnosti)* [Life Safety (Ensuring Social, Technogenic, and Natural Safety)]. Textbook. Moscow. 328 p.
3. Levin, B. (1989). *Teoreticheskie osnovy statisticheskoi radiotekhniki* [Theoretical Foundations of Statistical Radio Engineering]. Textbook. Moscow: Radio i Sviaz'. 656 p.
4. Raskin, L. (1976). *Analiz slozhnykh sistem i elementy teorii optimal'nogo upravleniia* [Analysis of Complex Systems and Elements of Optimal Control Theory]. Textbook. Moscow: Sovetskoe Radio. 344 p.
5. Danova, K., & Malisheva, V. (2020). Informatsiina entropiia yak pokaznyk nevyznachenosti u zabezpechenni bezpeky na robochykh mistsiakh pratsivnykiv iz invalidnistiu [Information entropy as an indicator of uncertainty in ensuring safety in the workplaces of employees with disabilities]. *Systemy upravlinnia, navihatsii ta zv'iazku. Zbirnyk naukovykh prats: Tom 1* [Control, Navigation and Communication Systems. Collection of Scientific Papers: Volume 1], *59* [59 (2020): Control, Navigation and Communication Systems].
6. Grabovskyi, H. H., Ievliev, M. H., & Moiseienko, S. Ye. (2024). Vzaiemodiia liudyny-operatora z avtomatyzovanoiu systemoiu keruvannia [Interaction of a human operator with an automated control system]. *Matematychni mashyny i systemy* [Mathematical Machines and Systems], *1*, 77–86. https://doi.org/10.34121/1028-9763-2024-1-77-86.

Кореляція класу об’єкта підвищеної небезпеки, маси небезпечних речовин та його ризику

Correlation between the Class of a High-Hazard Object, the Mass of Hazardous Substances, and its Risk

Юрій Ключка
доктор технічних наук, с.н.с., e-mail: klyuchka.yuriy@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1066-4217

Yuriy Klyuchka
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, e-mail: klyuchka.yuriy@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1066-4217

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків, Україна

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine

Received: June 20, 2025 | Revised: June 27, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.15

Мета роботи: Аналіз запровадження Постанови КМУ на основі принципів та вимог Директиви ЄС Seveso III, дослідження взаємозв’язку між масою небезпечних речовин, класом об’єкта підвищеної небезпеки (ОПН) та ризиком.

Метод дослідження: Аналіз та порівняння законодавчої та нормативної бази, теоретичний аналіз, кількісна оцінка небезпечних факторів, схематичне представлення.

Теоретична цінність дослідження: полягає у систематизації та поглибленому аналізі взаємозв'язку між класом ОПН, масою небезпечних речовин та рівнем ризику, виходячи з імплементації Директиви ЄС Seveso III в законодавство. Розширено наукове розуміння кореляції “маса – клас – ризик”, констатується не лише наявність зв'язку, але й показано, що він може бути нелінійним та мати неочікувані наслідки для класифікації та реального ризику ОПН.

Практична цінність дослідження: Практична цінність дослідження полягає у наданні обґрунтованих висновків та рекомендацій, спрямованих на вдосконалення системи ідентифікації та класифікації ОПН в Україні, що матиме прямий вплив на підвищення промислової безпеки. Виявлено потенційні невідповідності між формальним класом ОПН та реальним ризиком: Дослідження на прикладах демонструє ситуації, коли об’єкт нижчого класу може мати більший реальний ризик порівняно з об'єктом вищого класу. Це є важливою інформацією для контролюючих органів та підприємств для перегляду підходів до оцінки безпеки. Надає підґрунтя для розробки нових рекомендацій та законодавчих змін.

Тип статті: теоретичний, практичний.

Purpose: Analyzing the Implementation of the Cabinet of Ministers Resolution Based on EU Seveso III Directive principles and requirements and investigating the interrelationship between the mass of hazardous substances, high-hazard object (HHO) class, and risk.

Method: Analysis and comparison of legislative and regulatory frameworks, theoretical analysis, quantitative assessment of hazardous factors, schematic representation.

Theoretical implications: The theoretical value of the study lies in systematizing and in-depth analyzing the interrelationship between the class of (HHOs, the mass of hazardous substances, and the risk level, based on the implementation of the EU Seveso III Directive into Ukrainian legislation. The scientific understanding of the “mass – class – risk” correlation is expanded, not only stating the existence of a connection but also demonstrating that it can be non-linear and have unexpected consequences for the classification and actual risk of HHOs.

Practical implications: The practical value of the study lies in providing substantiated conclusions and recommendations aimed at improving the system for identifying and classifying HHOs in Ukraine, which will directly impact the enhancement of industrial safety. Potential discrepancies between the formal HHO class and actual risk have been identified: the study demonstrates, using examples, situations where a lower-class object may have a higher actual risk compared to a higher-class object. This provides important information for regulatory bodies and enterprises to review safety assessment approaches. It also provides a basis for the development of new recommendations and legislative changes.

Papertype: theoretical, practical.

Ключові слова: об’єкт підвищеної небезпеки, клас об’єкту, ризик, маса речовин, порогова маса.

Key words: high-hazard object, object class, risk, mass of substances, threshold mass.

Вступ

У сучасному світі, де промислове виробництво є рушійною силою економічного розвитку, зростає й усвідомлення потенційних ризиків, пов’язаних з діяльністю, що включає використання небезпечних речовин. Великі промислові аварії, такі як ті, що сталися у Севезо (Італія) у 1976 році [1, 2], стали каталізатором для розробки суворих міжнародних стандартів з управління промисловими ризиками. Європейський Союз у відповідь на ці виклики розробив та імплементував низку директив, відомих як Директиви Seveso, остання з яких – Директива 2012/18/EU (Seveso III) – встановлює вимоги до запобігання великим аваріям та мінімізації їхніх наслідків для людини та довкілля [3].

Для України, що прагне до інтеграції в європейське співтовариство, гармонізація національного законодавства з нормами ЄС є пріоритетним завданням. У контексті

промислової безпеки це означає необхідність адаптації положень Директиви Seveso III. Ключовим кроком у цьому напрямку стало ухвалення Постанови Кабінету Міністрів України від 13 вересня 2022 р. № 1030 “Деякі питання ідентифікації об’єктів підвищеної небезпеки” [4]. Цей документ покликаний стати фундаментом для створення ефективної національної системи контролю за об'єктами, що становлять підвищену загрозу.

Теоретичні основи дослідження

Відповідно до [4] для ідентифікації об’єкта підвищеної небезпеки необхідно визначити всі небезпечні речовини, які використовуються, переробляються, виготовляються, транспортуються або зберігаються на об’єкті. Потім для кожної речовини визначаються її індивідуальна назва, клас небезпеки та категорія небезпеки відповідно до чинного законодавства. У разі коли на об’єкті загальна маса небезпечних речовин, визначена відповідно до постанови, дорівнює або перевищує порогову масу небезпечної речовини, такий об’єкт належить до об’єкта підвищеної небезпеки відповідного класу.

В той же час у разі коли на об’єкті відсутні певні небезпечні речовини із загальною масою, що перевищує або дорівнює відповідній пороговій масі, з метою вирішення питання про віднесення об’єкта до об’єкта підвищеної небезпеки необхідно застосовувати такі формули [3]:

1) об’єкт є ОПН 1 класу, якщо сума

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{Q_{1i}} \geq 1, \quad (1)$$

де q_i – маса окремої небезпечної речовини за індивідуальною назвою або класом небезпечної речовини (категорією небезпеки);

Q_{1i} – порогова маса окремої небезпечної речовини за індивідуальною назвою або класом небезпечної речовини (категорією небезпеки) для об’єкта підвищеної небезпеки 1 класу;

2) об’єкт є ОПН 2 класу, якщо сума

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{Q_{2i}} \geq 1, \quad (2)$$

де Q_{2i} – порогова маса окремої небезпечної речовини за індивідуальною назвою або класом небезпечної речовини (категорією небезпеки) для об’єкта підвищеної небезпеки 2 класу;

3) об’єкт є об’єктом підвищеної небезпеки 3 класу, якщо сума

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{Q_{3i}} \geq 1, \quad (3)$$

де Q_{3i} – порогова маса окремої небезпечної речовини за індивідуальною назвою або класом небезпечної речовини (категорією небезпеки) для об’єкта підвищеної небезпеки 3 класу.

Використання формул (1)-(3) з метою оцінювання впливу небезпеки від небезпечних речовин на здоров’я людини, об’єкти інфраструктури (фізична небезпека) та навколишнє природне середовище застосовуються окремо для кожного виду загроз [4]. На рис. 1 наведена класифікація груп речовин, для яких проводяться окремі розрахунки. Також на рисунку для порівняння наведені інформація щодо таких же розрахунків відповідно до [3].

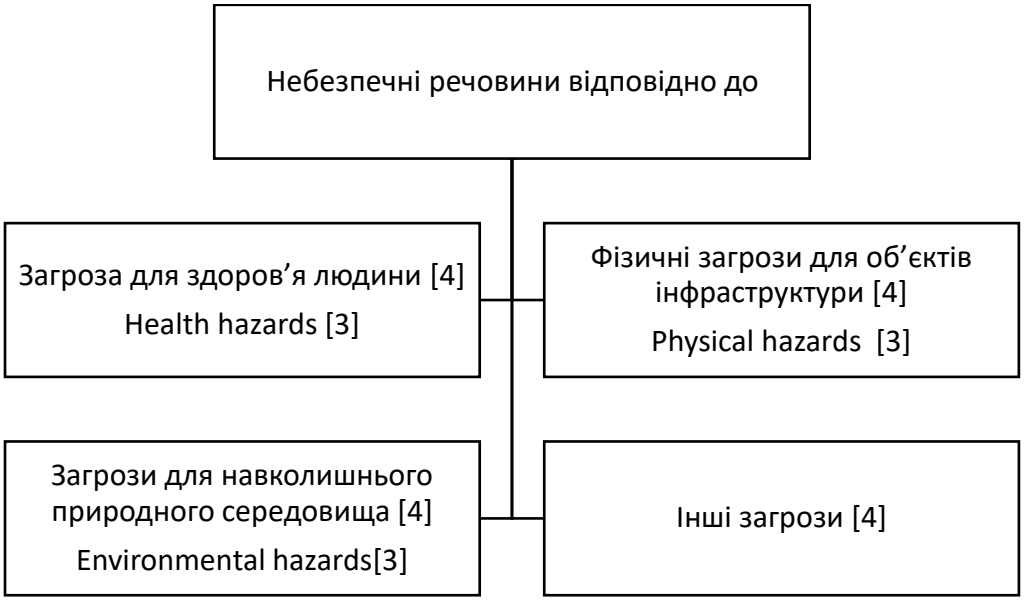


Рисунок 1 – Класифікація груп речовин, для яких проводяться окремі розрахунки

Таким чином, на основі рис. 1 та алгоритмів ідентифікації можна стверджувати, що незначне зменшення кількості небезпечних речовин (1-5 %) на об'єкті може призводити до зниження класу об'єкта підвищеної небезпеки, або ж виключення його з переліку таких [5].

В табл. 1 наведені теоретичні варіанти об'єктів з небезпечними речовинами та особливості їх ідентифікації, як ОПН 1 класу.

Таблиця 1 – Результати ідентифікації об'єктів з небезпечними речовинами

№ з/п	Небезпечні речовини				Висновок ідентифікації	
	Загроза для здоров'я людини [4] Health hazards [3]	Фізичні загрози для об'єктів інфраструктури [4] Physical hazards [3]	Загрози для навколишнього природного середовища [4] Environmental hazards[3]	Інші загрози [4]	Результат ідентифікації по [4]	Результат ідентифікації по [3]
1.	-	50 тон P1a ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ	-	-	ОПН 1 класу	Підприємство вищого рівня небезпеки
2.	19,99 тон H1 ГОСТРА ТОКСИЧНІСТЬ	49,9 тон P1a ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ	490 тон E2 Категорія 2: хронічна небезпека для водного середовища	490 тон O2 Речовини та суміші, які у разі контакту з водою виділяють займисті гази	ОПН 2 класу	Підприємство нижчого рівня небезпеки

Аналіз таблиці та результатів ідентифікації свідчить, що національна методика [4], відповідає [3]. При цьому порівняння теоретичного об'єкту №1 та №2 з таблиці, показує, що незначне зниження небезпечних речовин нижче граничного значення призводить до зниження класу об'єкту, не дивлячись на збільшення кількості речовин інших категорій.

Особливістю є те, що в національній методиці [4] використання формул (1)-(3) застосовується також і для блоку речовин “Інші загрози”, чого немає в [3]. Це в свою чергу посилює вимоги до підприємств на яких переробляються чи зберігаються відповідні речовини.

При цьому слід відмітити, що для об’єктів підвищеної небезпеки 1-го класу обов'язковим є складання місцевими органами виконавчої влади, органи місцевого самоврядування планів реагування на надзвичайні ситуації, які є зовнішніми планами щодо об’єктів підвищеної небезпеки 1 класу.

Якщо прийняти, що дані теоретичні підприємства є тотожними в відношенні до речовин “P1a ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ”, то з впевненістю можна говорити, що ризик на об’єкті №2 буде більшим ніж на №1. Відповідно виникає проблема відповідності вимог та реальної небезпеки, а саме, що перший об’єкт є ОПН 1 класу, а другий являється ОПН другого класу з меншими вимогами до нього, з більшою кількістю небезпечних речовин та більшим ризиком.

Подібним чином розглянемо теоретичні варіанти об’єктів з небезпечними речовинами та особливості їх ідентифікації, як ОПН 2 класу.

Таблиця 2 – Результати ідентифікації об’єктів з небезпечними речовинами

№ з/п	Небезпечні речовини				Висновок ідентифікації	
	Загроза для здоров’я людини [4] Health hazards [3]	Фізичні загрози для об’єктів інфраструктури [4] Physical hazards [3]	Загрози для навколишнього природного середовища [4] Environmental hazards [3]	Інші загрози [4]	Результат ідентифікації по [4]	Результат ідентифікації по [3]
1.	-	10 тон P2 ЗАЙМИСТІ ГАЗИ	-	-	ОПН 2 класу	Підприємство нижчого рівня небезпеки
2.	49,99 тон H2 ГОСТРА ТОКСИЧНІСТЬ	9,9 тон P1a ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ	99 тон E1 Категорія 1: гостра небезпека для водного середовища, або Категорія 1: хронічна небезпека для водного середовища	99 тон O2 Речовини та суміші, які у разі контакту з водою виділяють займисті гази	ОПН 3 класу	-

Аналогічним чином можемо спостерігати, що незначне зниження небезпечних речовин нижче граничного значення призводить до зниження класу об’єкту, не дивлячись на збільшення кількості речовин інших категорій відповідно до національного законодавства, де присутній 3 клас ОПН, а в директиві SEVESO III – відсутній.

Знову ж, виникає проблема відповідності вимог та реальної небезпеки, а саме, що перший об’єкт є ОПН 2 класу, а другий являється ОПН третього класу з меншими вимогами до нього, з більшою кількістю небезпечних речовин та більшим ризиком.

Підсумовуючи можна стверджувати, що відсутня чітка кореляція між класом ОПН та ризиком від нього.

Постановка проблеми

Оцінка ризику від функціонування об’єкту підвищеної небезпеки та відповідність цього ризику класу ОПН є актуальною проблемою при запровадженні ризик-орієнтованого підходу. Ця

проблематика потребує проведення подальших наукових досліджень та розробки відповідних пропозицій до законодавчої бази.

Метою даної статті є аналіз запровадження зазначеної Постанови КМУ на основі принципів та вимог Директиви ЄС Seveso III. Розглянемо, наскільки положення українського законодавчого акта корелюють з принципами запровадження ризик-орієнтованого підходу, а саме існування взаємозв'язку між масою небезпечних речовин, класом ОПН та ризиком. Аналіз включатиме як позитивні аспекти імплементації, так і потенційні виклики та можливості для подальшого вдосконалення національної системи промислової безпеки.

Методологія

В основу дослідження покладено оцінку небезпечних факторів вибуху, пожежі, викиду небезпечних речовин на ОПН та їх залежність від маси небезпечної речовини, що приймає участь в аварії.

Результати

З метою визначення впливу маси небезпечної речовини, що приймає участь в аварії на небезпечні фактори від НС на ОПН необхідно проаналізувати можливий вплив кожної групи речовин на величину ризику.

Перший блок речовин, а саме, що віднесені до категорії "загроза для здоров'я людини (health hazards)" в рамках ідентифікації ОПН, ґрунтуються на їхній здатності взаємодіяти з біологічними системами організму та викликати несприятливі наслідки. Ці наслідки можуть варіюватися від легких подразнень до летальних випадків, залежно від концентрації, тривалості експозиції, шляху проникнення та індивідуальної чутливості. Обґрунтування цих небезпек базується на таких аспектах:

гостра токсичність. Речовини, що належать до цієї категорії, характеризуються високою гострою токсичністю, тобто здатністю викликати швидке та серйозне пошкодження або смерть після одноразової або короткочасної експозиції. Це визначається за допомогою таких показників, як LD50 (летальна доза для 50% тестованих тварин) або LC50 (летальна концентрація для 50% тестованих тварин) для різних шляхів надходження (інгаляційний, оральний, дермальний). Аварійні викиди таких речовин можуть призвести до масових отруєнь з високим показником летальності серед населення, що перебуває в зоні ураження;

хронічна токсичність. Речовини можуть викликати кумулятивний ефект при тривалій або багаторазовій експозиції. Це призводить до розвитку хронічних захворювань, таких як ураження органів дихання, нервової системи, печінки, нирок, репродуктивної системи;

канцерогенність, мутагенність, тератогенність. Особливу небезпеку становлять речовини, які виявляють канцерогенну (здатність викликати рак), мутагенну (здатність змінювати генетичний матеріал) або тератогенну (здатність викликати вроджені вади розвитку плода) дію. Їхня присутність на ОПН вимагає найсуворіших заходів контролю, оскільки наслідки контакту можуть проявитися через роки і передаватися у спадок.

Для таких речовин можна виділити такі способи впливу на людину:

найбільш поширений і небезпечний шлях надходження для газоподібних, пароподібних речовин та аерозолів це інгаляційний шлях. Аварійні викиди таких речовин можуть швидко поширюватися на значні відстані, охоплюючи великі території та загрожуючи численним групам населення;

пероральний (через рот) та дермальний (через шкіру) шляхи є менш поширеними при великих аваріях, але можуть бути значущими при розливах рідких токсичних речовин, забрудненні ґрунту, або при прямому контакті. Забруднення джерел питної води або сільськогосподарських угідь може призвести до довгострокових наслідків для здоров'я населення.

Другий блок речовин “фізичні загрози для об’єктів інфраструктури (physical hazards)” несуть небезпеку як для людини так і інфраструктури. Основні впливи в даному випадку наступні:

ударна хвиля в результаті вибуху, яка може руйнувати будівлі, вибивати вікна, пошкоджувати комунікації (газопроводи, водопроводи, лінії електропередач), виробниче обладнання та призвести до травмування або загибелі людини. Це не тільки призводить до прямих збитків, але й може спричинити вторинні аварії (наприклад, пожежі від пошкоджених газопроводів);

інтенсивне теплове випромінювання від масштабних пожеж може призвести до деформації металевих конструкцій, обвалення будівель, виходу з ладу сусіднього обладнання та транспорту, тощо;

розліт уламків в результаті руйнування обладнання або будівель під час вибуху може завдати значної шкоди на великих відстанях.

Третій блок включає речовини, які, хоч і можуть не становити прямої та миттєвої загрози для життя людини (як токсичні сполуки) або для інфраструктури (як вибухонебезпечні матеріали), проте здатні спричинити значне та тривале забруднення компонентів довкілля – води, ґрунту, тощо, а також завдати шкоди біорізноманіттю та екосистемам загалом. Небезпеки, що походять від речовин, які становлять загрозу для навколишнього природного середовища, базуються на їхніх екотоксикологічних властивостях, стійкості та здатності до розповсюдження. Обґрунтування цих небезпек включає такі ключові аспекти:

Шкода водним організмам: Багато речовин цієї категорії є високотоксичними для водних екосистем. Навіть невеликі концентрації після аварійного скиду або розливу можуть призвести до масової загибелі риб, амфібій, водних безхребетних та рослин. Це порушує харчові ланцюги та може спричинити колапс локальних водних екосистем.

Шкода ґрунтовим організмам та рослинам: Забруднення ґрунту токсичними речовинами впливає на мікроорганізми, що забезпечують його родючість, а також на кореневі системи рослин. Це може призвести до деградації ґрунтів, зниження врожайності сільськогосподарських культур та загибелі лісових масивів.

Вплив на наземних тварин: Через забруднення води, ґрунту та рослинності, токсичні речовини можуть потрапляти в організм наземних тварин, викликаючи у них захворювання, порушення репродуктивної функції або загибель.

Персистентність (стійкість): Деякі хімічні сполуки є дуже стійкими до розкладу в природному середовищі. Вони можуть залишатися в ґрунті, воді або донних відкладеннях протягом багатьох років або навіть десятиліть. Це створює довгострокові джерела забруднення.

Біоакумуляція та біомагніфікація: Стійкі речовини можуть накопичуватися в живих організмах (біоакумуляція) і збільшувати свою концентрацію по харчовому ланцюгу (біомагніфікація). Це означає, що хижаки на вершині харчового ланцюга (включаючи людину) можуть отримувати значно вищі дози токсинів, ніж організми нижчих трофічних рівнів, що призводить до хронічних захворювань та репродуктивних проблем.

Таким чином основний вплив від кожного блоку небезпечних речовин на величину ризику можна представити у вигляді наступного рисунку.

Управління ризиками на промислових об’єктах, що використовують або зберігають небезпечні речовини, є фундаментальним аспектом забезпечення безпеки виробництва та захисту населення й довкілля. Одним із ключових параметрів, що безпосередньо впливає на масштаб і характер потенційної катастрофи, є маса небезпечної речовини, присутньої на об’єкті.

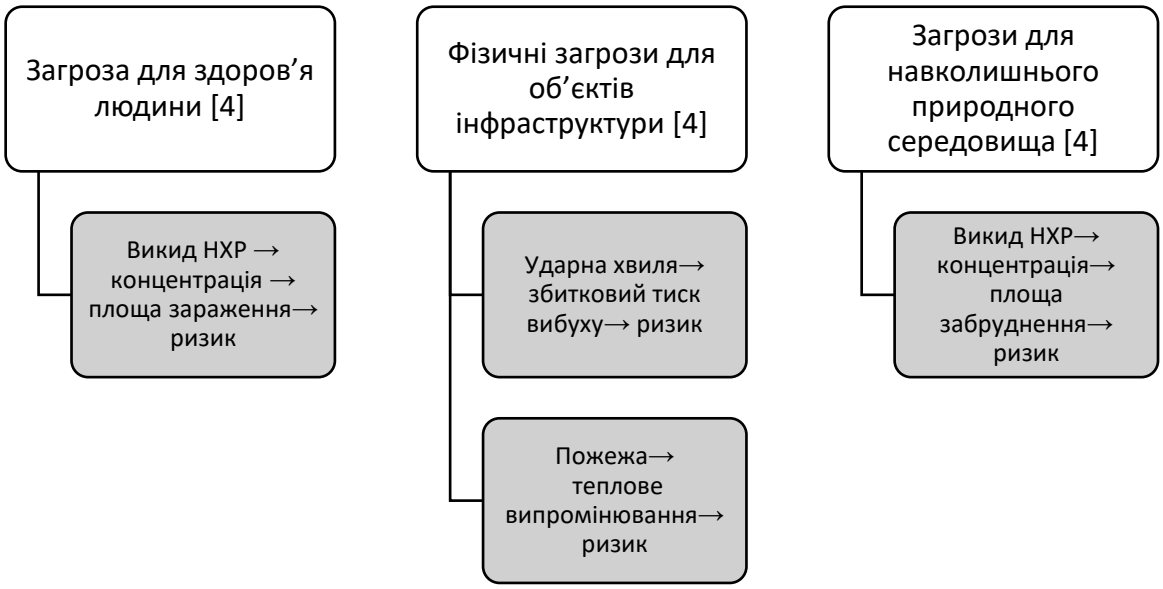


Рисунок 2 – Шлях впливу від кожного блоку небезпечних речовин на величину ризику

Взаємозв'язок між кількістю (масою) небезпечної речовини та рівнем ризику є центральним принципом регуляторних систем, таких як європейська Директива Seveso та її український аналог – Закон України "Про об'єкти підвищеної небезпеки". Саме порогові кількості небезпечних речовин визначають, чи класифікується об'єкт як підвищеної небезпеки, і, відповідно, який обсяг регуляторних вимог до нього застосовується.

Для цього необхідно проаналізувати прямий або часто нелінійний взаємозв'язок між масою небезпечної речовини, що перебуває на об'єкті, та рівнем ризику. Розуміння цієї кореляції, особливо граничних значень як в табл.1, є важливим для ефективного запобігання техногенним катастрофам та взаємозв'язку між класом ОПН та рівнем ризику.

На першому етапі проаналізуємо вплив зміни маси НХР (загроза для здоров'я людини) на рівень ризику. З цією метою необхідно оцінити зміну площі та глибини поширення хмари НХР.

Глибина поширення первинної хмари НХР $Г_1$ з урахуванням метеорологічних та топографічних умов, впливу температури повітря на кількість НХР, що переходить у первинну хмару, визначається за формулою [6]

$$Г_1 = Г_{Т1} \cdot K_{t1} \cdot K_К \cdot K_М, \quad (4)$$

де $Г_{Т1}$ – табличне значення глибини поширення первинної хмари (км);

K_{t1} – коригувальний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР.

$K_К$ – коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси НХР з типовими масами НХР;

$K_М$ – коефіцієнт впливу місцевості.

Відповідно до [6] було проаналізовано глибини розповсюдження первинної хмари та їх взаємозв'язок з речовиною та її масою. У якості прикладу на рис. 3 наведено вплив зміни маси НХР на зміну глибини розповсюдження первинної хмари. У якості зміни маси використано коефіцієнт *k*

$$k = \frac{m}{m_0}, \quad (5)$$

де m_0 – масса речовини, що приймає участь в НС, кг;

m – зменшена масса речовини, що приймає участь в НС, кг.

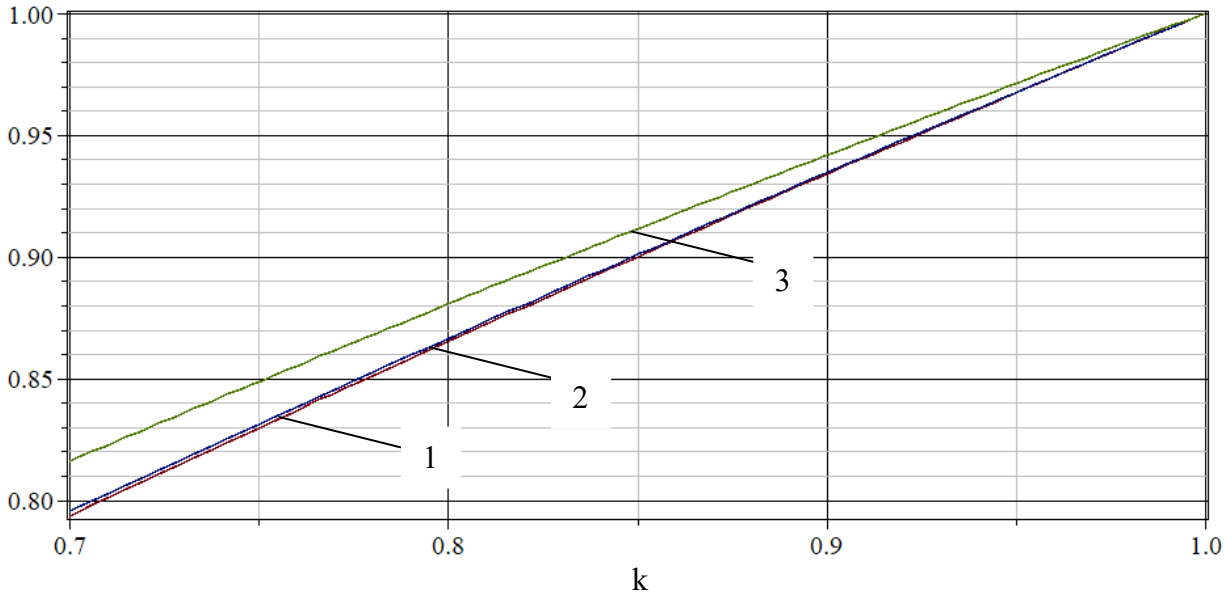


Рисунок 3 – Залежність зміни глибини розповсюдження первинної хмари від зміни маси НХР: 1 – аміак; 2 – сірководень; 3 – фосген

Аналіз рисунку показує, що зміна глибини розповсюдження для трьох речовин прямопропорційна зміні маси речовини, що приймає участь аварії. Так, зміна маси на 10% (k = 0,9) призводить до зміни глибини на 6-7%. Враховуючи, що площа зараження пропорційна квадрату глибини розповсюдження НХР, то при зміні маси на 10% (k = 0,9) площа розповсюдження зменшиться на 11-13%. В цілому можна говорити, що площа первинної хмари пропорційна масі небезпечної речовини, а відповідно і величині ризику.

На другому етапі відповідно до [7]проаналізуємо зміну параметрів вибуху при зміні маси речовини. Величину розрахункового надлишкового тиску ΔP у кілопаскалях, що розвивається у разі займання газо-, пароповітряних сумішей, визначають за формулою

$$\Delta P = P_0 \cdot \left(0{,}8 \cdot m_{пр}^{0{,}33}/r + 3 \cdot m_{пр}^{0{,}66}/r^2 + 5 \cdot m_{пр}/r^3\right), \quad (6)$$

де P_0 – атмосферний тиск, кПа (101,3 кПа);

r – відстань від геометричного центра зовнішньої установки до межі розрахункової зони, м;

$m_{\text{пр}}$ – маса речовини, що приймає участь у вибуху.

На рис. 4 наведена залежність $\varsigma = \left(\Delta P|_{m=k\cdot m_{пр}}/\Delta P|_{m=m_{пр}}\right)$, як показник зміни збиткового тиску вибуху від зміни маси на 1%, 5% та 10%.

Аналіз малюнку показує, що зменшення збиткового тиску на великій відстані (200 м) складає 0,5%, 2,5% та 5% для k 0,99; 0,95; 0,9, відповідно. На коротких відстанях (до 60 м) падіння тиску складає до 1%, 5% та 10% для k 0,99; 0,95; 0,9, відповідно. Таким чином можна говорити про падіння величини збиткового тиску на величину від 50% до 100% від величини зменшення маси речовини, що приймає участь у вибуху.

При розгляді вибухів на підприємстві потрібно приймати до уваги, що речовини, котрі розглядаються при ідентифікації ОПН зберігаються не в одному місці, установці чи складі. І їх зменшення на ту чи іншу величину може навіть не вплинути на масштаб найбільш імовірного сценарію вибуху, і відповідно, ризику.

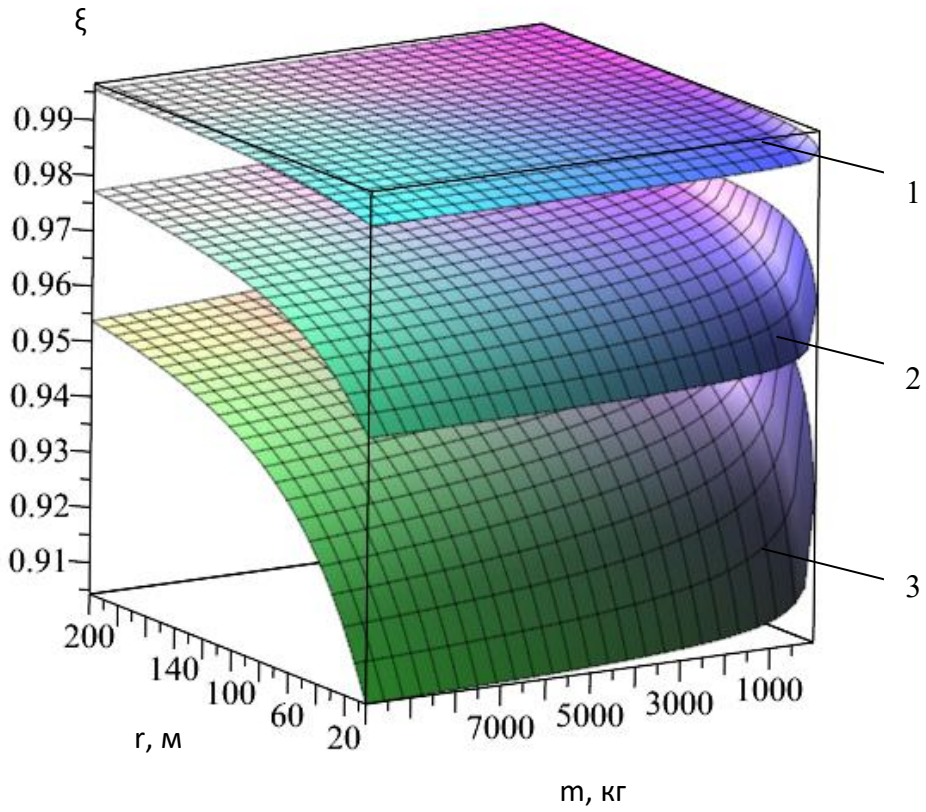


Рисунок 4 – Залежність зміни збиткового тиску вибуху від маси речовини та відстані: 1 – *k* = 0,99; 2 – *k* = 0,95; 3 – *k* = 0,9

На третьому етапі, при оцінці наслідків та ризиків від пожеж на підприємстві та можливого впливу зміни маси горючої речовини на підприємстві, слід використати методику наведену в [7].

Інтенсивність теплового випромінювання q у кіловатах на квадратний метр під час горіння розливів горючих рідин або твердих горючих матеріалів обчислюють за формулою

$$q = E_f \cdot F_q \cdot \psi, \qquad (7)$$

де E_f – середньоповерхнева густина теплового випромінювання полум'я, кВт•м$^{-2}$;
F_q – кутовий коефіцієнт опромінення;
ψ – коефіцієнт пропускання теплового випромінювання крізь атмосферу.

При використанні даної залежності використовується масовий розхід горючої речовини при пожежі, а не загальна маса. Таким чином незначна зміна маси небезпечної речовини на об’єкті безпосередньо не впливає на величину теплового випромінювання та ризик. В той же час, якщо вся небезпечна речовина, що є на об’єкті, приймає участь у пожежі, то вона може впливати на час існування пожежі.

На рис. 5 з урахуванням [7, 12] наведені залежності імовірності враження від часу та теплового потоку.

Аналіз малюнку показує, що час впливу теплового потоку на людину, який може призвести до загибелі, настільки малий в порівнянні з типовими масштабними пожежами, що зміна маси небезпечної речовини на об’єкті на 1-20% суттєво не вплине на величину ризику.

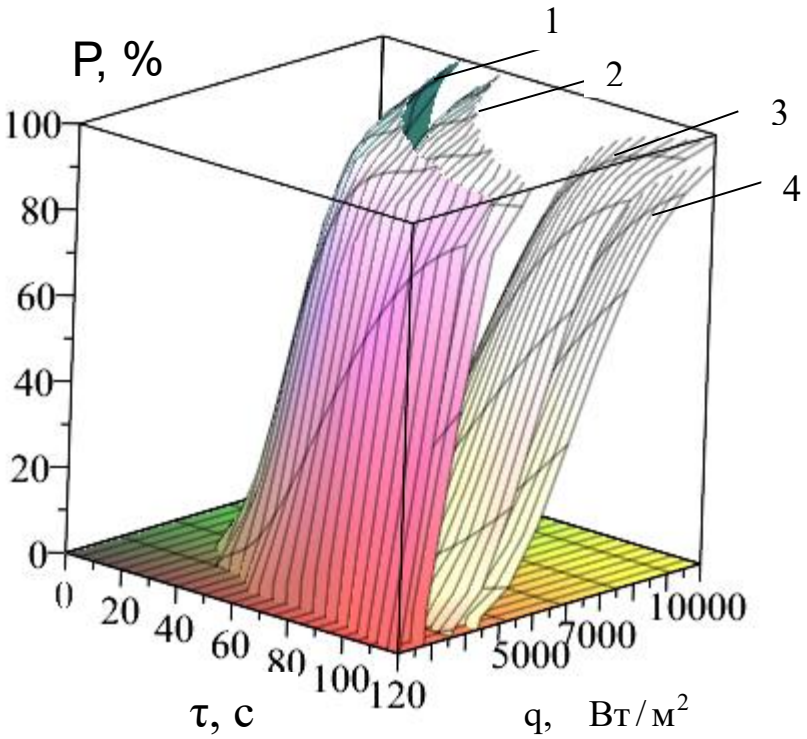


Рисунок 5 – Залежність імовірності враження від часу та теплового потоку:
1 – опіки 1 ст.; 2 опіки 2 ст.; 3 – загибель без захисного одягу; 4 – загибель в зах. од.

На четвертому етапі слід дослідити ризики аварій при викиді речовин третього блоку “загрози для навколишнього природного середовища”.

Аварії на об’єктах такого типу зазвичай мають не миттєвий характер, а відбуваються протягом певного часу з витоком небезпечної речовини. При цьому незначне зменшення небезпечної речовини на об’єкті з високою імовірністю не вплине на наслідки надзвичайної ситуації. Окрім того, аналіз [8-11] показує, що наслідки аварій з викидом речовин такого типу мають пропорційну залежність від маси витоку.

Обговорення

Наукову новизну результатів дослідження та їх практичне значення підтримано у ході дискусії науково-педагогічного складу кафедри інженерної підтримки Національного університету оборони України.

На основі проведеної роботи вплив зміни маси небезпечних речовин на об’єкті на величину ризику схематично можна представити в наступному вигляді (рис. 6).

Приймемо, що величина ризику від речовин, що представляють загрозу для здоров’я людини – $R_з$, фізичні загрози для об’єктів інфраструктури – $R_ф$, загрози для навколишнього природного середовища – R_c, інші загрози – $R_і$.

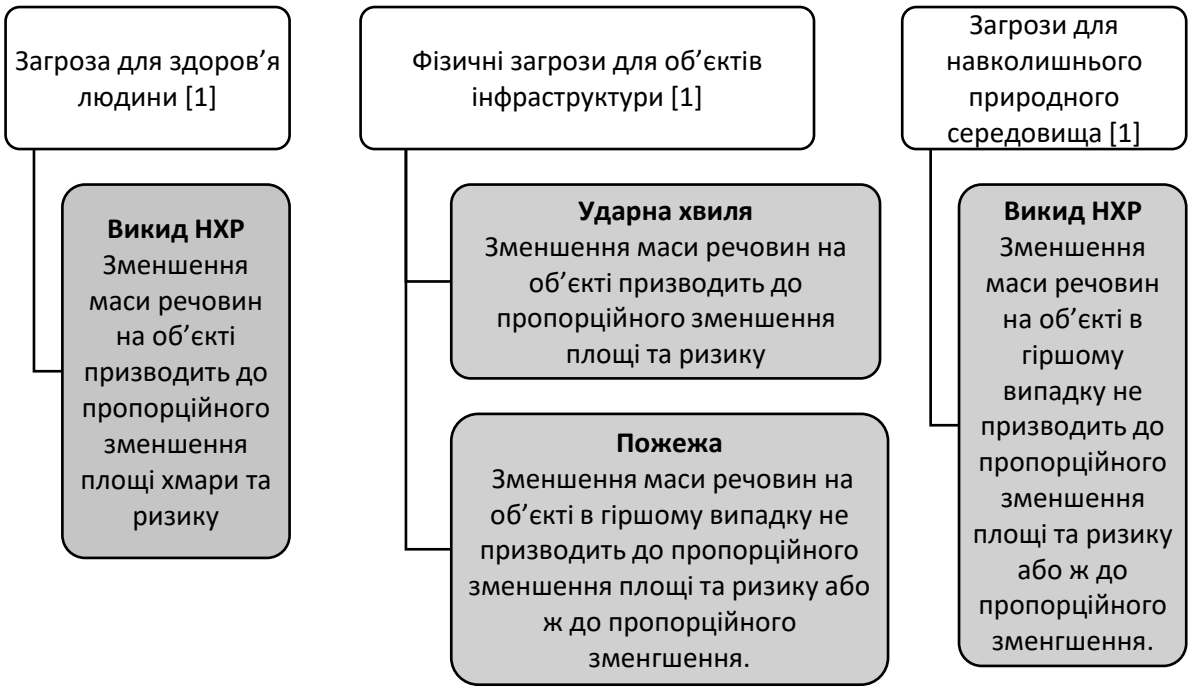


Рисунок 6 – Шлях впливу від кожного блоку небезпечних речовин на величину ризику

Тоді, для прикладу наведеного в таблиці 1, можна отримати, що перше підприємство (ОПН 1 класу) має ризик R_1, а друге підприємство (ОПН 2 класу) має ризик R_2, причому $R_1<R_2$ (табл. 3).

Таблиця 3 – Результати ідентифікації об'єктів з небезпечними речовинами та величини ризику

№ з/п	Небезпечні речовини				Оцінка	
	Загроза для здоров'я людини [4]	Фізичні загрози для об'єктів інфраструктури [4]	Загрози для навколишнього природного середовища [4]	Інші загрози [4]	Результат ідентифікації по [4]	Величина ризику
1.		50 тон P1a	-	-	ОПН 1 класу	$R_1=R_ф$
2.	19,99 тон H1	49,9 тон P1a	490 тон E2	490 тон O2	ОПН 2 класу	$R_2=R_з+k*R_ф+R_c+R_i$

Таким чином ми отримуємо ситуацію коли більш небезпечне підприємство з більшою кількістю небезпечних речовин являється ОПН 2-го класу, а менш безпечне – 1-го класу.

Подібна ситуація спостерігається й для прикладу наведеного в таблиці 2, коли більш небезпечне підприємство з більшою кількістю небезпечних речовин являється ОПН 3-го класу, а менш безпечне – 2-го класу.

Продовжуючи даний алгоритм можна отримати ситуацію коли більш небезпечне підприємство з більшою кількістю небезпечних речовин не являється ОПН, а менш безпечне – 3-го класу.

Таким чином можна говорити про відсутність чіткої кореляції між класом ОПН, масою небезпечних речовин на об'єкті та ризиком у зв'язку з використанням формул (1)-(3) для кожного виду загроз окремо. Схематично дану ситуацію представлено на рис. 7.

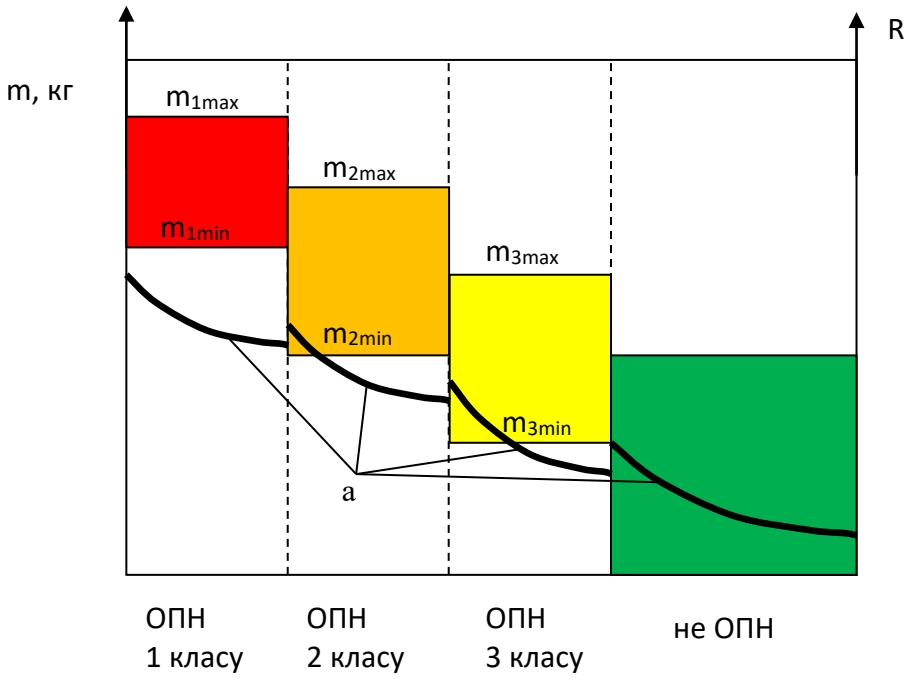


Рисунок 7 – Схематичний зв'язок між класом ОПН, масою небезпечних речовин та величиною ризику: m_{imax}, m_{imin} – максимальна та мінімально можлива кількість небезпечних речовин на об'єкті; a – величина ризику

Аналіз показує, що ОПН меншого класу може бути більш небезпечним за величиною ризику. Дана ситуація потребує детальних досліджень для розробки рекомендації та усунення проблеми коли більш небезпечний об'єкт має нижчий клас ОПН.

Висновки

1. Проведено аналіз та порівняння результатів ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 13.09.2022 р. № 1030 "Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки" та Директиви ЄС "Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC". Показана відмінність, а саме, що в національній методиці [4] використання формул (1)-(3) застосовується також і для блоку речовин "Інші загрози", чого немає в [3]. Це в свою чергу посилює вимоги до підприємств на яких переробляються чи зберігаються відповідні речовини.

2. Проведено оцінку впливу зміни маси небезпечних речовин на об'єкті на величини ризику. Встановлено, що несуттєві зміни маси небезпечних речовин (до 10%) в кращому випадку зменшують величину ризику на таку ж величину. В інших випадках, коли мова йде не про одночасне залучення всієї небезпечної речовини в НС, величина ризика може практично не змінюватися.

3. Показана відсутність чіткої кореляції між класом ОПН, масою небезпечних речовин на об'єкті та ризиком у зв'язку з використанням формул (1)-(3) для кожного виду загроз окремо. Таким чином отримуємо ситуацію коли більш небезпечне підприємство з більшою кількістю небезпечних речовин являється ОПН 2-го класу, а менш безпечне – 1-го класу. Також

можливий варіант, коли більш небезпечне підприємство з більшою кількістю небезпечних речовин являється ОПН 3-го класу, а менш безпечне – 2-го класу.

4. Подальші дослідження будуть спрямовані на порівняння реальних ОПН, оцінку впливу мас на клас ОПН та на можливу величину ризику. Це дозволить розробити рекомендації для усунення проблеми коли більш небезпечний об'єкт має нижчий клас ОПН.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Rocha, Denis & Amorim, Diovanna & Silva, Douglas & Silva, Edjane & Bolis, Ivan. (2023). Seveso Accident: An Analysis of Human and Organizational Factors. Revista Ação Ergonômica. 17. 1-16. URL: https://revistaacaoergonomica.org/article/10.4322/rae.v17n2.e202303/pdf/abergo-17-2-e202303-trans1.pdf.
2. De Marchi, Bruna & Funtowicz, S. & Ravetz, Jerome. (1996). 4 Seveso: A paradoxical classic disaster 4 Seveso: A paradoxical classic disaster. The Long Road to Recovery: Community Responses to Industrial Disaster. URL: https://www.researchgate.net/publication/265628235_4_Seveso_A_paradoxical_classic_disaster_4_Seveso_A_paradoxical_classic_disaster.
3. Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance. *Official Journal of the European Union*, 24.7.2012, L 197/1. Available at: http://data.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj.
4. Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки: Постанова Кабінету Міністрів України від 13.09.2022 р. № 1030.
5. Directive 2012/18/EU (Seveso-III-Directive) Questions & Answers. URL: https://www.dsb.no/contentassets/b7f3a384ca0b4c318e6d05579d3a2952/questions--answers-seveso-iii-directive-version-2018.pdf.
6. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті: затв. Наказом МВС України від 29.11.2019 № 1000. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0440-20#Text.
7. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою: ДСТУ Б.В.1.1-36:2016. – [Чинний від 2017–01–01]. – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 31 с. – (Національний стандарт України).
8. Про затвердження методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів: Наказ Мінприроди України від 20.07.2009 р. № 389.
9. Методика визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами : Наказ Міністерства довкілля та природних ресурсів України від 21 лип. 2022 р. № 252. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0900-22#Text.
10. Методика кількісного визначення надходжень забруднюючих речовин в річку з підземним потоком / Н.К. Маркіна, Я.В. Горишнякова, О.О. Доценко, О.К. Лептуга // Всеукраїнська науково-практична конференція "Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту": збірник матеріалів (08–09 грудня 2022 р., НУЦЗУ, Харків). Х.: НУЦЗУ, 2022.
11. Луньова О. В. Методика оцінки ризику забруднення підземних вод річки Сіверський Донець. Геотехнічна механіка. 2020. Вип. 150. С. 15-23. https://doi.org/10.15407/geotm2020.150.015.

12. Григоренко О. М. Класифікація об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням імплементації директиви Севезо 3 на території України / О. М. Григоренко, Ю. П. Ключка, С. В. Гарбуз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2017. – Вип. 25. – С. 14-21. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pns_2017_25_5.

References

1. Rocha, Denis & Amorim, Diovanna & Silva, Douglas & Silva, Edjane & Bolis, Ivan. (2023). Seveso Accident: An Analysis of Human and Organizational Factors. Revista Ação Ergonômica. 17. 1-16. Available from : https://revistaacaoergonomica.org/article/10.4322/rae.v17n2.e202303/pdf/abergo-17-2-e202303-trans1.pdf.
2. De Marchi, Bruna & Funtowicz, S. & Ravetz, Jerome. (1996). 4 Seveso: A paradoxical classic disaster 4 Seveso: A paradoxical classic disaster. The Long Road to Recovery: Community Responses to Industrial Disaster. Available from : https://www.researchgate.net/publication/265628235_4_Seveso_A_paradoxical_classic_disaster_4_Seveso_A_paradoxical_classic_disaster.
3. Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance. *Official Journal of the European Union*, 24.7.2012, L 197/1. Available from : http://data.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj
4. On Some Issues of Identification of High-Risk Facilities: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of September 13, 2022 No. 1030.
5. Directive 2012/18/EU (Seveso-III-Directive) Questions & Answers. Available from : https://www.dsb.no/contentassets/b7f3a384ca0b4c318e6d05579d3a2952/questions--answers-seveso-iii-directive-version-2018.pdf.
6. Methodology for Predicting the Consequences of Spills (Releases) of Hazardous Chemical Substances During Accidents at Chemically Hazardous Facilities and Transport: Approved by Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 1000 dated November 29, 2019. Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0440-20#Text.
7. Determination of Categories of Premises, Buildings, and Outdoor Installations Based on Explosion, Fire and Fire Hazard: DSTU B.V.1.1-36:2016. - [Effective from 2017–01–01]. – Kyiv: Minrehion of Ukraine, 2016. – 31 p. – (National Standard of Ukraine).
8. On Approval of the Methodology for Calculating the Amount of Compensation for Damage Caused to the State as a Result of Violation of Legislation on the Protection and Rational Use of Water Resources: Order of the Ministry of Environmental Protection of Ukraine No. 389 dated July 20, 2009.
9. Methodology for Determining Damages Caused as a Result of Pollution and/or Littering of Waters, Unauthorized Use of Water Resources: Order of the Ministry of Environment and Natural Resources of Ukraine No. 252 dated July 21, 2022. Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0900-22#Text.
10. Markina, N.K., Horishna, Ya.V., Dotsenko, O.O., & Leptuha, O.K. (2022). Methodology for the quantitative determination of pollutants entering the river with the underground flow. *Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia "Problemy tekhnohenno-ekolohichnoi bezpeky v sferi tsyvilnoho zakhystu"* [All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Problems of Technogenic and Ecological Safety in the Field of Civil Protection"]: collection of materials (December 08–09, 2022, NUCDU, Kharkiv). Kharkiv: NUCDU.
11. Lunova, O. V. (2020). Method of estimation of underground water pollution risk of Seversky Donets river. *Heotekhnichna mekhanika*, *150*, 15-23. https://doi.org/10.15407/geotm2020.150.015.
12. Hryhorenko, O. M., Kliuchka, Yu. P., & Harbuz, S. V. (2017). Classification of high-risk facilities taking into account the implementation of the Seveso 3 directive on the territory of Ukraine. *Problemy nadzvychainykh sytuatsii*, *25*, 14-21. Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pns_2017_25_5.

Improving Psychosocial Risk Management Process in Safety and Health at Work Considering Combinations of Dangerous Factors

Удосконалення процесу управління психосоціальними ризиками у сфері безпеки та гігієни праці з урахуванням комбінацій небезпечних факторів

Vitalii Tsopa [A]
Corresponding author: Doctor of Technical Sciences, Professor, e-mail: dr.tsopav@gmail.com, ORCID 0000-0002-4811-3712

Serhii Cheberyachko [A]
Doctor of Technical Sciences, Professor, e-mail: sicheb@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3281-7157

Oleh Deryugin [B]
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: oleg.kot@meta.ua, ORCID: 0000-0000-0002-2456-7664

Svitlana Sokurenko [B]
Graduate Student, e-mail: c5750193@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2647-4418

Yana Litvinova [B]
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: litvinovayana87@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2806-4076

Roman Zgersky [B]
Graduate Student, e-mail: zherskyi.r.a@nmu.one, ORCID: 0000-0003-4613-8526

Віталій Цопа [A]
Corresponding author: доктор технічних наук, професор, e-mail: dr.tsopav@gmail.com, ORCID 0000-0002-4811-3712

Сергій Чеберячко [B]
доктор технічних наук, професор, e-mail: sicheb@ukr.net, ORCID 0000-0003-3281-7157

Олег Дерюгін [B]
кандидат технічних наук, доцент, e-mail: oleg.kot@meta.ua, ORCID 0000-0000-0002-2456-7664

Світлана Сокуренко [B]
аспірант, e-mail: c5750193@gmail.com, ORCID 0000-0003-2647-4418

Яна Літвінова [B]
кандидат технічних наук, доцент, e-mail: litvinovayana87@gmail.com, ORCID 0000-0003-2806-4076

Роман Згерський [B]
аспірант, e-mail: zherskyi.r.a@nmu.one, ORCID 0000-0003-4613-8526

[A] International Institute of Management, Kyiv, Ukraine
[B] Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

[A] Міжнародний інститут менеджменту, Київ, Україна
[B] Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

Received: May 07, 2025 | Revised: June 12, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.16

Purpose: The study aims to develop an improved psychosocial risk management process by analyzing possible combinations of dangerous psychosocial factors within and between groups, including workplace relationships, military activities, and domestic troubles.

Method: a bow-tie model.

Findings: An improved model of psychosocial risk management has been developed, taking into account the impact of combinations of eight groups of psychosocial risks on the occurrence of a dangerous event.

Theoretical implications: The relationship between the level of psychosocial risk and the most dangerous factors has been established, which is determined taking into account three parameters – frequency, duration, and intensity of stress experiences, which are assessed based on a survey of employees on a ten-point scale.

Papertype: practical.

Мета роботи: Дослідження спрямоване на розробку вдосконаленого процесу управління психосоціальними ризиками шляхом аналізу можливих комбінацій небезпечних психосоціальних факторів усередині та між групами, включаючи стосунки на робочому місці, військову діяльність і домашні негаразди.

Метод дослідження: модель краватки-метелика.

Результати дослідження: Розроблено удосконалену модель керування психосоціальними ризиками з урахуванням впливу на настання небезпечної події комбінацій восьми груп психосоціальних ризиків.

Теоретична цінність дослідження: Встановлено взаємозв'язок рівня психосоціального ризику з найбільш небезпечними чинниками, що визначається з урахуванням трьох параметрів – частоти, тривалості та інтенсивності переживання стресу, які оцінюються на основі опитування працівників за десятибальною шкалою.

Тип статті: практичний.

Key words: psychosocial risk, safety, dangerous factors, "black box" method, workplace.

Ключові слова: психосоціальний ризик, безпека, небезпечні фактори, метод "чорної скриньки", робоче місце.

Introduction

EU policy recognizes that improving working conditions is critical to achieve the required level of productivity and occupational safety (Manni et al., 2023). This is stated in the EU strategic

framework on health and safety at work 2021-2027, one of the main objectives of which is to improve the prevention of accidents and occupational diseases (Official site of the European Union, 2021). In this context, the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions conducts research on working conditions every five years in the EU (Official site European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2024; Parent-Thirion et al., 2007). The research reports analyze the results of many surveys of employees in EU countries on working conditions, physical (Tutak et al., 2020), intellectual (Sorensen et al., 2019) and psychological aspects (Jain et al., 2022, Wang et al., 2021) that form the appropriate work climate (Naji et al., 2020). From their analysis, a certain relationship can be traced between labor productivity and psychological safety (Ahmad et al., 2019), and the safety culture in the organization (Nehrii et al., 2022). Based on the identified relationships, appropriate models for assessing occupational risks (Akhavan et al., 2021), including psychosocial ones, are constructed (Jain et al., 2022). On their basis, appropriate, well-founded, managerial decisions are made to improve working conditions. It is important to identify exactly the existing hazards, dangerous factors that have the greatest impact on both the injury rate and the development of various occupational diseases (Karanikas et al., 2018).

The manifestation of the pandemic has suggested that it is psychosocial risks that pose a significant threat (Toriumi et al., 2021; Koren et al., 2021;). This has accelerated the adoption of an appropriate international standard ISO 45003:2021 “Occupational health and safety management – Psychological health and safety at work – Guidelines for managing psychosocial risks”, on psychosocial risk management in the organizations (Szekér et al., 2023; Di Tecco et al., 2023). This undoubtedly important document suggests proactive management of psychosocial risks (for example, depression, anxiety), giving significant priority to their prevention (Jain et al., 2021).

However, there are several unresolved issues in it that need to be properly substantiated and explained. For example, the issue of determining the combined simultaneous impact of various dangerous psychosocial factors on the level of psychosocial risk. Or determining indicators of the probability and severity of the dangerous event occurring – experiencing stress by an employee when using only questionnaires that record the employee's subjective opinion (Fergusson, 2022). Thus, the management of psychosocial risks requires solving the urgent task of developing an appropriate process that would meet the requirements of both ISO 45003:2021 and ISO 45001:2018 standards (ISO 45003:2021, 2021; ISO 45001:2018, 2018). Ensuring that psychosocial risk assessment is compatible with other similar procedures developed in accordance with the requirements of ISO 45001:2018 will reduce the time spent and additional resources required to implement them. The solution to the above problem requires the development of a register of dangerous psychosocial factors, which will allow for the development of questionnaires in accordance with the external and internal work environment in a particular organization. In addition, the use of qualitative questionnaires will help specialists better identify the cause-and-effect relationships between hazards (stress), occurrence of stress in an employee, and significant dangerous psychosocial factors that influence both the stress occurrence probability in an employee and the severity of consequences of experiencing stress for him. As a result, we will get precautionary measures (Nebbs et al., 2023). There is also a need to develop a scale for determining the severity of the consequences of experiencing stress based on the intensity of experiencing stress and the duration of experiencing stress under the influence of psychosocial dangerous factors on a person.

In many European countries, organizations have a legal obligation to carry out risk assessments for all workplaces and activities in order to preserve the health of employees and prevent accidents (Nixon et al., 2011). Traditionally, occupational risk assessment has focused on examining the effects of physical hazards such as excessive noise, overheating, electro-magnetic radiation, and chemical hazards (asbestos, carbon dioxide, etc.). However, in recent years, more attention has been paid to assessing psychosocial risks, since traditional approaches do not

significantly reduce financial losses from injuries and occupational diseases (Tsopa et al., 2022; Huebner & Zacher, 2021). At the same time, a significant difference has arisen between risk assessment from physical and psychosocial hazards, which is primarily concerned with the need to rely on the questionnaire results of employees who express their subjective opinion, requiring the use of specific tools to reduce cognitive impact (Mustapha & Rau, 2019). In addition, a characteristic peculiarity of the psychosocial risk assessment process is a gradual transition from the general to the specific (Tabanelli et al, 2008), allowing for a more in-depth analysis and more targeted precautions. However, as most researchers note, standardized questionnaires are in most cases too abstract to derive specific measures of work rescheduling (Aronsson et al., 2017).

The analysis of recent studies (Dettmers & Stempel, 2021; Bazaluk et al., 2022) shows that there is a problem in developing objective questionnaires for the subsequent assessment of psychosocial risks, which is aggravated by a significant number of various dangerous psychosocial factors, especially their combinations, which can not only influence on set limits of criterion assessments and lead to false results, but also lead to unpredictable deviations in the mental state of employees (Portoghese et al., 2020; Lesener et al., 2019; Cheberiachko et al., 2023). As noted in the study (Nebbs et al., 2023), the first step to solve this problem is the development of clear registers of dangerous factors, which will allow the creation of questionnaires in accordance with the specifics of the enterprise.

Also, as noted by the authors in (Lesener et al., 2019; Rantanen et al., 2017), to preserve the mental health of employees, it is important to provide an integrated approach involving at least three steps: “prevent harm”, “promote positivity” and “respond to problems”. The authors analyzed more than two hundred different tools to find the most effective ones that will ensure the implementation of the specified three components of an integrated approach to health preservation. The proposed integrated approach has guided other researchers to develop recommendations for occupational safety and health services (Jain et al., 2021), where the key is to ensure the well-being of employees, requiring not only research on working conditions in the workplace but also on living conditions. The authors identified significant gaps in the structure of health care legislation across countries and noted the need to integrate occupational safety and health provisions with those related to psychosocial risk management. Similar conclusions have been made in several other similar studies (Jain et al., 2021; Guillemin, 2021). The need to improve the well-being of employees was also emphasized in work (Schulte et al., 2019). The authors, based on an in-depth analysis of the relationship between psychosocial risks and the evolution of the field of occupational safety and health in organizations, the changing nature of work due to the manifestation of the pandemic and the influence of safety management style, propose a new approach to prevent stress and exhaustion of employees, the essence of which is to increase independence and mutual trust between employees and managers. The need to improve the well-being of employees to reduce the risk of developing stress is shown in (Schulte et al., 2022), a year before the pandemic. The authors propose an interesting model for an extended focus on the field of occupational safety and hygiene by considering personal, social and economic dangerous factors on the level of safety.

The conducted analysis of scientific works shows a significant interest in the field of ensuring psychological safety at work, preservation of mental health of employees, which is the basis for high productivity and reduction of financial losses of organizations. For this purpose, there is a continuous search for result-oriented, convenient tools that would complement the gaps of the ISO 45003:2021 standard and strengthen the capabilities of specialists to conduct assessments, draw conclusions and substantiate precautionary measures (Blinov, 2006). Improving the process of managing psychosocial risks based on the manifestation of possible combinations of dangerous psychosocial factors, in particular, relationships between employees at work, military operations and domestic troubles.

Materials and Methods

The ISO 45003:2021 standard gives five groups of dangerous factors, which are often considered as five: 1. organization of work, 2. social factors, 3. work environment, 4. equipment, 5. dangerous tasks. In each of the above-mentioned groups there is a certain number of dangerous factors that have a significant impact on the probability and severity of stress experienced by an employee. At the same time, the standard does not reflect some of the main trends observed in modern society: the protection of employees from violence and harassment in accordance with International Convention No.190 on the Elimination of Violence and Harassment in the Workplace. In addition, there are no dangerous psychosocial factors inherent in military activities that lead to changes in the functioning conditions of the entire society (being under stress from constant waiting, anxiety, loss of relatives, friends, instability, etc.). Dangerous psychosocial factors that cause household stress combined with production stress are not taken into account. Therefore, we propose that in order to develop questionnaires in organizations to assess psychosocial risks, in addition to the five groups given in ISO 45003:2021, three more groups should be added: factors of relationships between employees, factors of military activities and domestic issues.

It should be noted that the ISO 45003:2021 standard reflects dangerous psychosocial factors associated with discrimination, mobbing, sexism, but they are in the group of social factors at work, which is already overloaded with a significant number of different factors. When compiling surveys or questionnaires, this can lead to a reduction in important questions regarding the clarification of the real state of affairs in the relationships between employees. Hence, we recommend that they should be singled out as a separate group, supplemented by the factors given in Convention 190 on protection from cyberbullying and informal relationships, in times of vulnerability, pandemics, etc.

As a result of the emergence of eight groups of dangerous psychosocial factors, there is a need for an improved model for managing psychosocial stress risks. This will make it possible to establish the appropriate relationship between psychosocial hazard – stress and a dangerous event – its experience, taking into account the influence of various groups of psychosocial factors and as a result of the manifestation of negative consequences. To develop it, a schematic description is used of the path of a dangerous event occurring – experiencing stress by an employee, which occurs due to the presence of danger – stress when performing production tasks (Figure 1). At the same time, the probability of a dangerous event occurring increases under the influence of different groups of dangerous psychosocial factors (in this case, 8 groups), which can form different combinations of simultaneous impact on a person. Also, these groups of dangerous psychosocial factors can increase the severity of the consequences: loss of employee health due to the development of occupational diseases associated with metabolic disorders, cardiovascular system pathologies, hypertension, stomach ulcers, etc. (Crosswell & Lockwood, 2020). It should be noted that the introduction of precautionary measures can reduce both the probability of a dangerous event occurring and the severity of consequences for human health, as reflected in the model (Fig. 1). It also provides for the calculation of the psychosocial risk level through the product of the probability of a dangerous event occurring, the intensity and duration of experiencing stress. The last two components (intensity and duration of employee stress) characterize the severity of the consequences of the experiencing of stress by the employee. They were selected due to the availability of well-known adapted methods for their determination (Pacaiova & Balazikova, 2010).

Based on the listed dangerous psychosocial factors in the ISO 45003:2021 standard and the data given in the table attached in Appendix A, a questionnaire can be developed to identify dangerous psychosocial factors leading to employee stress in the workplace of a certain production organization. For this, the recommendations substantiated in the works (Blinov, 2006; Crosswell & Lockwood, 2020) are used. The questionnaire is developed based on the assumption that the

psychosocial stress risk level depends on the frequency of exposure to the stressogenic factor and its manifestation intensity.

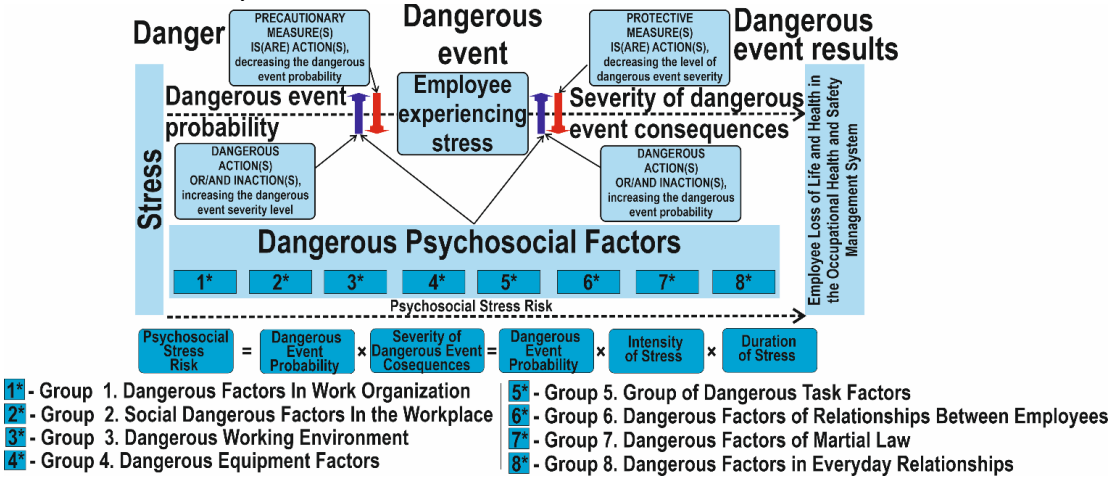


Figure 1 – Proposed model for managing psychosocial stress risks

There is a division of stress reactions into adaptive and damaging ones (Lukina, 2012). In the case of an adaptive stress reaction, the activation of the functions of organs and systems under the influence of a stressor factor prevents the deviation of homeostatic parameters beyond the normal range, and the emergency factor is characterized by the intensity of action and the duration of the exposure (Magdysyuk, 2015; Treumova et al., 2017; Schneider & Stone, 2014). This can lead to significant disturbances in vital activities, the development of an extreme or even terminal state (collapse, shock). At the same time, in order to determine the influence of only production conditions on the process of experiencing stress, there is a need to determine possible adverse conditions influencing the employee's psyche in everyday life.

By interviewing employees, all dangerous psychosocial factors influencing the employee stress experience are determined in the relevant groups. In this case, each factor is assessed on a scale from 1 to 10 according to three components: duration and intensity of influence, as well as the frequency of its occurrence. For convenience, any suitable scale can be used to score the intensity, frequency, and duration of stress experienced by psychosocial hazards. Additional guidelines are provided in Table 1.

Table 1 – Scales for determining the frequency of occurrence, duration and intensity of influence of psychosocial factors for calculating the psychosocial risk level

Scores	Scale		
	Frequency of occurrence	**Duration**	**Tension of experience**
1.	Not more than once in 5 years	More than 4 hours	0-5% - insignificant stress impact on mood and health
2.	Not more than once in 4 years	More than 4 hours, but less than one day	5-15% - a person experiences more than a insignificant stress impact on mood and health, but less than low one
3.	Not more than once in 3 years	More than one day, but less than a week	15-25% - a person experiences low stress impact on mood and health
4.	Not more than once in 2 years	More than one week, but less than two weeks	25-35% - a person experiences more than a low stress impact on mood and health, but less than medium one

Scores	Scale		
	Frequency of occurrence	**Duration**	**Tension of experience**
5.	Not more than once in 1 year	More than two weeks, but less than a month	35-45% - a person experiences medium stress impact on mood and health
6.	Not more than once in 9 months	More than one month, but less than two months	45-55% - a person experiences more than medium stress impact on mood and health, but less than significant one
7.	Not more than once in 6 months	More than two months, but less than 6 moths	55-65% - a person experiences less significant stress impact on mood and health
8.	Not more than once in 3 months	More than 6 months, but less than 9 months	65-75% - a person experiences more than less significant stress impact on mood and health, but less than significant one
9.	Not more than once in 1 month	More than 9 months, but less than one year	75-85% - a person experiences significant stress impact on mood and health
10.	Not more than once in 1 week	More than one year	85-100%- a person experiences more than significant stress impact on mood and health

The risk value for each group of dangerous factors is determined by the risk matrix (Table 2), based on the formula:

$$R_j = B_{ji} \times \frac{(\mathrm{I}n_{ji} \times \mathrm{D}_{ji})}{10}, \quad (1)$$

where B_{ji} – is the frequency of dangerous psychosocial factor occurrence;
$\mathrm{I}n_{ji}$ – is the intensity of the employee's experience of exposure to a dangerous psychosocial factor;
D_{ji} – is the duration of the dangerous psychosocial factor influence.

Table 2 – Matrix for psychosocial risk assessment

Matrix for psychosocial risk assessment			**Level and duration of stress ($\mathrm{I}n_{ji}$ x D_{ji})/10**									
	Criterion	Scores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stress frequency in scores	Not more than once in 20 years	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Not more than once in 10 years	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	Not more than once a month	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	Not more than once in 3 years	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	Not more than once in 1 year	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Not more than once in 6 months	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	Not more than once in 3 months	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
	Not more than once in 10 days	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
	Not more than once in 1 week	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
	Not more than once in 1 day	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

The total level of psychosocial risk is determined by all groups of psychosocial hazards:

$$\sum R = R_1 + R_2 + \cdots + R_8, \quad (2)$$

Within each group – *j* of a dangerous psychosocial factor-*i*, it is necessary to consider their combination, which results in a cumulative effect (McEwen et al., 2015) of experiencing stress from the influence of various dangerous factors. It is believed that each dangerous factor that causes employees to experience stress due to the peculiarities of its nature causes a specific reaction-

response, adequate to the stimulus strength (Mansouri et al., 2012). However, under the influence of several factors, a non-specific component appears in such a reaction-response, characterized by a state of tension, which can significantly weaken the body's resistance (Samoliuk, 2016). This requires further thorough research to identify the relevant mechanisms of the relationship between the intensity value of exposure to dangerous factors and stress. At the very first stage, an attempt is made to identify such combinations, and, at least by their sum of scores, to take into account their impact on the experience of stress.

The next step is to identify all options of psychosocial risk combinations revealed among 8 groups of psychosocial factors, taking into account that the maximum variation of their combinations R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 and R8 is 256 cases. Determining all options of the psychosocial risk combination is necessary to identify an inappropriate level for implementing appropriate precautionary and protective measures to eliminate a specific danger, a dangerous factor, and not in general for all groups.

To calculate the number of options for other possible combinations of dangerous factors, we use the formula (Kovalenko et. al., 2022):

$$C_n^m = \frac{n!}{m! \times (n-m)!}, \quad C_n^0 = 1, \tag{3}$$

where C_n^m – is the number of options or combinations of n elements by m elements.

The result of the conducted psychosocial risks assessment, taking into account the options of their different combinations, as well as dangerous psychosocial factors in each proposed group, is the development of an improved psychosocial risk management process, which involves ten main steps (Fig. 2).

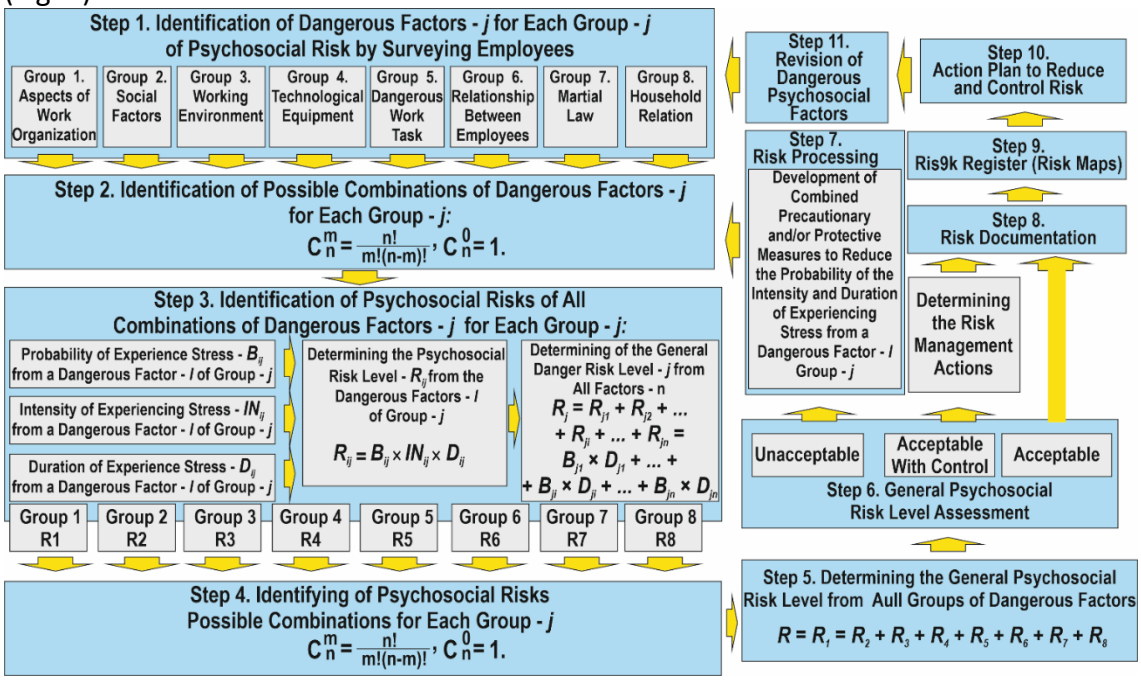


Figure 2 – Improved psychosocial risk management process, taking into account possible combinations of dangerous factors-*i* and combinations of groups-*j* of these factors, which act at the same point in time

These main steps include:

identification of dangerous psychosocial factors - i for the corresponding groups - j, through the use of a questionnaire, with each research participant identifying the psycho-social risk

components; as a result, a form is filled out, which reflects only factors that have an appropriate level of influence on employee stress experience;

determination of possible factor combination options for each group, which will allow identifying the worst option of psychosocial risk level;

assessment and analysis of psychosocial risks for each group of factors identified as a result of the survey;

determination of possible psychosocial risk combinations calculated for each group acting together at the relevant point in time;

calculation of the cumulative psychosocial risk level in the workplace (site, enterprise) with the identification of an acceptable or unacceptable value and further analysis and processing to determine the most dangerous combinations;

creation of a risk register for further monitoring and creation of a comfortable environment with the changing influence of the occurrence of stressful situations;

substantiation of protective and precautionary measures to reduce the psychosocial risk level for each individual group of factors, as well as the specific factor itself in case of its significant level of occurrence, thus ensuring minimal financial costs for treatment and rehabilitation of employees.

Thus, the proposed approach to improving the process of managing psychosocial risks differs from the traditional one by the need to determine all combinations of simultaneous exposure to dangerous psychosocial factors – i in each group – j, as well as combinations of psychosocial risks between groups. This allows to identify those combinations where the psychosocial risk level is unacceptable. This gives the rise to the possibility of using targeted precautionary measures or means to reduce a threatening combination or a specific dangerous factor, by reducing both a specific risk component (the frequency of dangerous event occurring or its impact intensity or experience duration) and their combined impact. The result of the performed work is the substantiation of financial costs for providing precautionary or protective measures.

As an example of psychosocial risk management based on possible combinations of dangerous factors, a survey was conducted at one of the auto transport enterprise in the Dnipro region. This survey has covered 12 people aged 26 to 43 who work in the workplace of a compressor unit operator, responsible for manufacturing and transporting oxygen using specialized trucks to the main consumers. The research was conducted in May - June 2023. Most of the participants (over 65%) were married and had at least one child. At the same time, the average work experience was 13.4 years. Most reported working at least 40 hours per week. Participants voluntarily participated in the survey under the anonymity condition. They had previously been acquainted with the questionnaire completion requirements, as well as with scales for assessing psychosocial dangerous factors based on three components on a ten-score scale: where 1 is the lowest indicator value and 10 is the highest. Subsequently, an average result was obtained for each dangerous factor. The Grubbs' criterion was used to identify outliers (Diener et al., 2009).)

Results

The results of the conducted research on the psychosocial risk level in the workplace of a compressor unit operator are given in Table 3. The specifics of the operator work include control of technological equipment based on monitoring of the main control indicators regarding the adjustment of compressor performance. The basic requirements of the operator include understanding the graphical signaling on the compressor panel to ensure rational operating mode and quick response to emergency situations. He ought also to understand technological schemes and instructions for the compressors being serviced, and how to prevent and correct compressor and engine malfunctions. At the initial acquaintance with the workplace of compressor unit operators, it has been found that the management does not always adequately appreciate the

complexity of their work, may consider that the operators have too much free time (even a working day photo map has additionally been drawn up). Communication with operators also suggested that they are under constant stress due to completing plans, especially for provisioning and support, as well as for setting up and dealing with failures, the constant increase in workload arising from sick colleagues and their redundancies.

Table 3 – The survey results of the compressor unit operator workplace

Identification DFji	Dangerous psychosocial factor (question)	Description of the impact of dangerous factors detected in the workplace
1. Organizational factors		
DF_{1-1}	Is there any uncertainty about performing the work?	Maintenance of compressors and turbocompressors up to 1 MPa pressure (up to 10 kgf/cm^2), starting, adjusting and stopping compressors. Analyzes, detects, maintains, compiles defective repair information for compressor station equipment, performs repair of compressor station equipment within the limits of qualification and sometimes in field conditions, assesses occupational risks.
DF_{1-2}	Are there production tasks that are difficult to combine?	
DF_{1-3}	Do you have to neglect production tasks because of their large number?	
DF_{1-4}	Do you do overtime job?	
DF_{1-5}	Is the job difficult for you?	
2. Social factors		
DF_{2-1}	Is there support from colleagues or managers?	Aggravation of the situation can occur due to the difference in the amount of salaries and bonuses, different physical activity.
DF_{2-2}	Is there an adequate level of interaction between colleagues?	
DF_{2-3}	Is there a management style that does not match the nature of the work?	
DF_{2-4}	Do you feel concern for your well-being?	
3. Work environment factors		
DF_{3-1}	Is there an appropriate safety level in the workplace?	Excess hygienic factors can be detected in the workplace: noise (120 dB), electromagnetic fields from the industrial range (85 V/A), as well as non-compliance with the level of lighting (100 lux) and increased temperatures in summer (above 30˚C). Monitors operation of compressors and auxiliary equipment. Performs lubrication and cooling of rubbing parts of compressor mechanisms. Prevents and eliminates malfunctions in compressor operation and monitors the operation of safety devices.
DF_{3-2}	Are there physical hazards (noise, insufficient lighting, high humidity or temperature, etc.) in the workplace?	
DF_{3-3}	Are all the necessary safety tools available in the workplace?	
DF_{3-4}	Is the work environment adequately monitored?	
4. Infrastructure factors (equipment, tools, etc.)		
DF_{4-1}	Does the spatial planning of the workplace meet the needs of employees and the work performed?	Maintenance and repair of the compressor system requires working in an uncomfortable posture, which can lead to back pain. Employees are also sometimes forced to use outdated tools.
DF_{4-2}	Is the equipment properly maintained?	
DF_{4-3}	Do you use obsolete equipment?	
5. Dangerous task factors		
DF_{5-1}	Is work associated with a significant risk to life?	Emergency shutdowns due to overdue technical inspections, the use of low-quality

Identification DFji	Dangerous psychosocial factor (question)	Description of the impact of dangerous factors detected in the workplace
DF_{5-2}	Do you perform work in high-risk/extreme conditions or situations?	spare parts or oil, the influence of physical and natural factors, power outages, improper operation, etc. have been recorded.
DF_{5-3}	Do you work in volatile environments such as war zones?	
6. Factors in relationships between employees		
DF_{6-1}	Does your organization have incidents between employees involving an overt or covert challenge to health, safety or welfare?	There are cases of employee complaints against each other because of production misunderstandings related to unequal levels of responsibility for the work done, which is associated with an unfair distribution of responsibilities. Also, there is a partial lack of support from managers who issue tasks and do not explain how to perform them in case of an emergency; it is difficult to obtain timely advice regarding further actions that need to be taken to avoid an emergency situation. Employees note isolated cases of threats from experienced employees in case of untimely completion of a production task or failure to ensure adequate labor productivity.
DF_{6-2}	Is there management support for encouraging productivity improvements?	
DF_{6-3}	Is there trust, honesty and fairness in the team?	
DF_{6-4}	Is there fairness on the part of the manager?	
DF_{6-5}	Is there an imbalance between employee effort and formal/informal recognition and reward?	
DF_{6-6}	Is there violence in the workplace: threats, assault (physical, verbal or sexual), gender-based violence?	
DF_{6-7}	Is there harassment because of race, nationality, gender identity, religion or belief, sexual orientation, disability, age, etc.?	
DF_{6-8}	Do you experience bullying?	
7. Martial law factors		
DF_{7-1}	Do emerging missile threats cause neurotic condition?	The territory of the enterprise is located near a war zone, which leads to experiencing stress from constant missile attacks and the need to interrupt work. Employees note concern for the lives of close people in the combat zone, for the lives and health of children attending educational institutions.
DF_{7-2}	Is the power supply well provided? Is there any impossibility of preparing for work?	
DF_{7-3}	Are you located near strategically important objects?	
DF_{7-4}	Is it acceptable to feel frustrated by a constant flow of threatening information?	
8. Household factors		
DF_{8-1}	Has there been a loss of a close relative or friend in your life over the past year?	There is an experience of stress due to the death of relatives associated with diseases, lack of financial savings to maintain an adequate standard of living, depression due to lack of mutual understanding with children, disputes with wife and parents, due to uncertainty about the future.
DF_{8-2}	Are you depressed by the level of your economic income?	
DF_{8-3}	Do you often experience emotional burnout, depression?	

At the first step (identification of dangerous psychosocial factors by relevant groups), all employees were asked to complete an appropriate survey based on the questions, which made it

possible to form a register of dangerous factors for a particular workplace.

As a result, primary psychosocial risk assessment data have been obtained by averaging risk levels for each identified dangerous factor of operators. It should be noted that out of 57 questions presented in the questionnaire, there were identified 26 psychosocial dangerous factors related to the complexity of managerial decision-making, the adequacy of tasks to the level of training, increased workload on the part of management, the complexity of relationships between colleagues, the need for careful control over the compressor production indicators, emergency situations, high-risk tasks.

The example on identifying the worst-case psychosocial risk level for a group of social factors in the second step of the proposed process is shown in Table 4. It is clear that the worst-case scenario is the simultaneous manifestation of all four factors. However, then the information regarding the risk level from a combination of certain dangerous factors can be analyzed in order to implement the most effective precautions. For example, in work environment factor group R3, the cumulative risk from four dangerous factors is unacceptable and amounts to 47 scores. Moreover, even with the combination of R3 = R33+ R34+ R31 = 33 scores, the risk level requires special monitoring conditions. From here it can be determined which of the dangerous factors can best be reduced or eliminated.

Table 4 – An example for determining the psychosocial risk level R_2 for the second group of social factors from various combinations of dangerous factors of the group

Combination No.	Duration	Dangerous psychosocial factors DF_{ji}				Determining the psychosocial risk level R_2	Assessment of the psychosocial risk level R_2
		DF_{21}	DF_{22}	DF_{23}	DF_{24}		
1.	t_1	-	-	-	-	0	Acceptable
2.	t_2	6±0.2	-	-	-	6±0.2	Acceptable
3.	t_3	-	3±0.1	-	-	3±0.1	Acceptable
4.	t_4	-	-	6±0.3	-	6±0.3	Acceptable
5.	t_5	-	-	-	4±0.3	4±0.3	Acceptable
6.	t_6	6±0.2	3±0.1		-	9±0.3	Acceptable
7.	t_7	-	3±0.1	6±0.3	-	9±0.4	Acceptable
8.	t_8	-	-	6±0.3	4±0.3	10±0.6	Acceptable
9.	t_9	6±0.2	-	-	4±0.3	10±0.5	Acceptable
10.	t_{10}	6±0.2	-	6±0.3	-	12±0.5	Acceptable
11.	t_{11}	-	3±0.1	-	4±0.3	7±0.4	Acceptable
12.	t_{12}	6±0.2	3±0.1	6±0.3	-	15±0.6	Acceptable
13.	t_{13}	-	3±0.1	6±0.3	4±0.3	13±0.7	Acceptable
14.	t_{14}	6±0.2	-	6±0.3	4±0.3	16±0.8	Acceptable
15.	t_{15}	6±0.2	3±0.1	6±0.3	4±0.3	19±0.9	Acceptable

In the third step, psychosocial risks are assessed and analyzed for each group of factors as a result of the survey, with the results presented in Figure 3. First, we obtain data for each employee, and then, using their averaged values, we determine the risks for each group of dangerous psychosocial factors. The result is an overall picture of the level of stress experienced in a particular workplace.

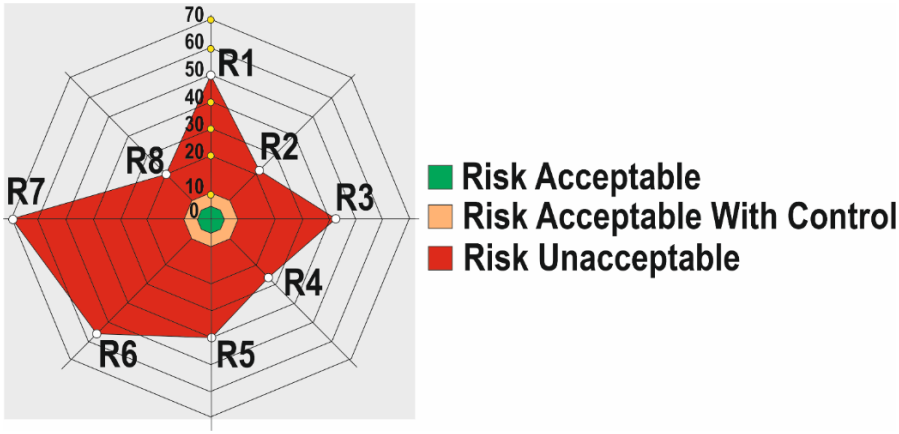


Figure 3 – Distribution diagram of psychosocial risk level for each of the eight groups of dangerous factors

The next step is devoted to identifying possible combinations of psychosocial risks, calculated for each group of dangerous factors, taking into account 256 possible combinations. This approach again makes it possible, first of all, to identify those combinations that have the greatest impact on the experience of stress by employees.

As a result of the conducted survey, it has been found that the cumulative psychosocial risk level is absolutely unacceptable, requiring the introduction of appropriate preventive measures to reduce the impact of certain dangerous factors. The example above shows that the most significant groups of factors with the highest risk level are: military factors, organizational factors, and employee relationship factors. In addition, the analysis of dangerous factors in a specific group reveals the most influential among them. In this case, it is necessary to pay attention to both long-lasting and those with high tension.

In the fifth step, based on the calculation of the cumulative psychosocial risk level in the workplace, we identify the acceptable or unacceptable levels of various risk combinations to determine the most dangerous combinations.

Based on the analysis performed, in the seventh step we create a risk register for their subsequent monitoring. This is the basis for conducting at the ninth step the substantiation of protective and precautionary measures to reduce the psychosocial risk level, based on the revision of job instructions, development of a program for increasing stress resistance, and the implementation of automatic data collection systems according to the physical condition of the compressor unit. The example of recommendations to reduce the impact of dangerous psychosocial factors is provided in Table 5.

The obtained results highlight the importance and, in turn, the benefits of using an integrated approach to stress management and prevention. Therefore, in order to manage stress and prevent its influence on the employee health, organizations should use a number of measures and actions aimed at both increasing the psychological resilience of the employee and organizing a comfortable workplace.

Table 5 – Fragment of psychosocial risk management

Psychosocial DF	Precautionary measures		
	First level	Second level	Third level
Difficulty in making managerial decisions due to uncertainty in performing work.	Review job and work instructions and procedures to ensure that assigned tasks can be performed safely within the work schedule.	Develop a long-term training and advanced training program for each employee in accordance with the enterprise development strategy.	–
Increased workload from management because you are doing work outside of normal working hours due to the need to combine tasks.	Agree on a list of works for which a permit should be issued.	Introduce safety committees to discuss with employee's safety issues related to performing work under new workloads.	Implement automated systems for collecting production performance indicators.
Difficulty of relationships between colleagues with lack of interaction and management support.	Conducting corporate training on teamwork and personal responsibility.	Implementation of a psychological/mental assistance hotline.	–
Are there physical hazards (noise, inadequate lighting, high humidity or temperature, etc.) in the workplace?	Analyze the adequacy of existing personal and collective protective equipment, improve it if necessary.	Conduct a sanitary analysis of workplaces and respond to adverse changes in physical factors affecting the employee working conditions.	–

Discussion

The purpose of this paper was to propose a process for psychosocial risk management that identifies significant risks and dangerous factors by groups, as well as combinations of groups. Such an approach will allow the owners of organizations to substantiate precautionary measures in more details, based on specific preventive measures to eliminate certain dangerous factors. This process involves ten main steps. Their difference from the known ones is the assessment of combinations of both dangerous factors and risks by their groups. It is also proposed to expand the number of groups of dangerous psychosocial factors in ISO 45003:2021 with three additional groups, thereby increasing the effectiveness of the psychosocial risk management process by detailing the adverse effects on the employee. In particular, the need to expand the consideration of potential stress factors is discussed in the works (Jiménez & Dunkl, 2017; Khoshakhlagh et al., 2024).

The general research purpose was to develop the comprehensive questionnaire to identify influential psychosocial factors and their groups in a particular workplace. The questionnaire includes fifty-seven questions assigned to a particular group. Moreover, their number is not constant and can be changed either up or down, based on the specific situation in the workplace and the recommendations given in the relevant well-known COPSOQ II or HSE MS Indicator Tool questionnaires (Moncada et al., 2014; Marcatto et al., 2014). The main prerequisite for developing the questions introduced in the questionnaire is that there is empirical evidence of a relationship between psychosocial factors of stress at work and the employee's experience of stress (Grice et al., 2020; Emmer et al., 2020). On the other hand, for better risk management, it is suggested to calculate its level both for a specific dangerous factor and for each group of dangerous factors separately, as well as for their combinations. This will make it possible to apply precautionary measures to reduce the influence of a factor that belongs to a particular group. At the same time,

although it has been proposed to take into account the influence of combination of different factors on the probability of stress development, still the mechanism of response to their combined action is not taken into account, as it requires a number of additional studies of human reactions to the influence of stressors (Stolk et al., 2012).

The proposed approach allows for a detailed elaboration of each group of dangerous factors, identifying the significant ones by analyzing the duration and the stress experience. In addition, other methodologies could be added to clarify the problem on the basis of specific questions. For example, an employee's level of mental health, emotional burnout or stress tolerance to determine the most effective actions in programs to maintain or improve psychological safety in the workplace (Fauquet-Alekhine, 2023).

To check the proposed approach adequacy, logistic regression analysis is used – a simple method for calculating the probabilities of individual events, taking into account the values of specific dangerous factors. It is used to determine the absolute and relative risk of experiencing stress based on determined questionnaire scores. Quantitative results of psychosocial risks, calculated from the identified dangerous factors through the questionnaire, make it possible to identify reactions to stress with greater probability than in the case of a cumulative psychosocial risk level assessment. This is related to understanding which specific dangerous factor has the greatest impact on the overall risk (Stolk et al., 2012). In addition, this approach makes it easier to interpret the questionnaire results, when assessing risks, and facilitates the further course of precautionary measures. It is important to note that the presented method is independent of a specific psychosocial questionnaire but can be applied to any reliable and valid questionnaires measuring stressors in the workplace (Leiter & Maslach, 2016; Zeike et al., 2018).

In addition, this approach makes it easier to interpret the questionnaire results, when assessing risks, and facilitates the further course of precautionary measures. It is important to note that the presented method is independent of a specific psychosocial questionnaire but can be applied to any reliable and valid questionnaires measuring stressors in the workplace (Aronsson et al., 2017; Studer et al., 2014) and common sense assessment by occupational health and safety professionals. A 10-score scale is used to classify indicators of psychological health and emotional exhaustion with or without deterioration in psychological health.

Taking a closer look at the research results, it has been revealed that certain psychological stressors (work intensity, social stressors) have a stronger impact on increasing the risk of health deterioration than others (for example, insufficient use of skills) (Potocka, 2012; Tsopa et al., 2023) or hazards in the technological process (Akhmetova et al., 2021; Mühlhofer et al., 2023; Kemajl et al., 2024). While a social stressor questionnaire score from colleagues already doubles the risk of health deterioration, the maximum score is insufficient to detect the risk of health deterioration. These differences in the impact of stressors require more detailed study and recommendations for determining a progressive scale for assessing psychosocial risks based on their respective impact on a person.

Further research will be aimed at improving questionnaires for surveying employees in organizations of various industries, as well as refining the matrix for assessing psychosocial risks at work.

Conclusions

A register and questionnaire of dangerous psychosocial factors have been developed in accordance with the ISO 45003:2021 standard recommendations by adding three additional groups: factors of relationships between employees, factors of military activities and domestic troubles. The improved model of psychosocial risk management has been developed that takes into account the influence of combinations of eight groups of psychosocial risks on the occurrence of a dangerous event, thus improving the risk management process, which consists of ten steps and is characterized by the

assessment of combinations of both dangerous factors and risks by their groups based on the three components of frequency, duration and intensity of experiencing stress, which are determined through employee surveys on a ten-score scale.

The matrix is proposed for assessing psychosocial risks and forms for describing them and identifying precautions, taking into account: identification of dangerous psychosocial factors, their analysis, assessment, processing of all possible combinations of first the dangerous factors, then their risks with an assessment of the cumulative risk level and identification of acceptable or unacceptable level. The example is given of determining the level of psychosocial risks in a specific workplace of one of the auto transport enterprises, which shows the process of identifying significant combinations of psychosocial risks of dangerous factors over time, the reduction of which will improve the psychological safety level at the enterprise.

Funding

This study received no specific financial support.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

Ahmad, I., Magda, D., & Shahzad, K. (2019). Impact of Corporate Social Responsibility Attributions on Employees' Creative Performance: The Mediating Role of Psychological Safety. Ethics and Behavior, 29(6):490-509. Available from : https://philpapers.org/rec/AHMIOC-3

Akhavan, M., Sebt, M.V., & Ameli, M. (2021). Risk assessment modeling for knowledge based and startup projects based on feasibility studies: A Bayesian network approach. Knowledge-Based Systems, 222, 106992. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.106992

Akhmetova, S.D., Kozbagarov, R.A., T.S. Auezov, & Aldekeyeva, D.T. (2021). Investigation of the types of hazards in the technological process of a single-bucket excavator. Engineering Journal of Satbayev University, 143(1), 144-151. https://doi.org/10.51301/vest.su.2021.v143.i1.19

Aronsson, G., Theorell, T., Grape, T., Hammarström, A., Hogstedt, C., Marteinsdottir, I., Skoog, I., Träskman-Bendz, L., & Hall, C. (2017). A systematic review including meta-analysis of work environment and burnout symptoms. BMC Public Health, 17, 264. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4153-7

Bazaluk, O., Koriashkina, L., Cheberyachko, S., Deryugin, O., Odnovol, M., Lozynskyi, V., & Nesterova, O. (2022). Methodology for assessing the risk of incidents during passenger road transportation using the functional resonance analysis method. Heliyon, 8(75), e11814. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11814

Blinov, O.A. (2006). Psychological protection from fight stress in the armed forces of the leading countries in the world. Bulletin of the National Defense University of Ukraine, 2, 118-124. Available from : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2921311/

Cheberiachko, S., Yavorska, O., Deryugin, O., Lantukh, D., Bas, I., Kruzhilko, O., & Melnyk, V. (2023). Improving safety of passenger road transportation. Transactions on transport sciences, 14(2), 11-20. https://doi.org/10.5507/tots.2023.003

Crosswell, A.D, & Lockwood, K.G. (2020). Best practices for stress measurement: How to measure psychological stress in health research. Health Psychol Open, 7(2), 2055102920933072. https://doi.org/10.1177/2055102920933072

Dettmers, J., & Stempel, C. R. (2021). How to Use Questionnaire Results in Psychosocial Risk Assessment: Calculating Risks for Health Impairment in Psychosocial Work Risk Assessment.

International journal of environmental research and public health, 18(13), 7107. https://doi.org/10.3390/ijerph18137107

Di Tecco, C., Persechino, B., & Iavicoli, S. (2023). Psychosocial Risks in the Changing World of Work: Moving from the Risk Assessment Culture to the Management of Opportunities. Med Lav, 114(2), e2023013. https://doi.org/10.23749/mdl.v114i2.14362

Diener, E., Sandvik, E., & Pavot, W. (2009). Happiness is the Frequency, Not the Intensity, of Positive Versus Negative Affect. In: Diener, E. (eds) Assessing Well-Being. Social Indicators Research Series, 39. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2354-4_10

Emmer, C., Bosnjak, M., & Mata, J. (2020). The association between weight stigma and mental health: A meta-analysis. Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity, 21(1), e12935. https://doi.org/10.1111/obr.12935

Fauquet-Alekhine, P. (2023). Assessment of Psychosocial Risks: Methods. In: Fauquet-Alekhine, P., Erskine, J. (eds) The Palgrave Handbook of Occupational Stress. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27349-0_10

Fergusson, A. (2022). ISO 45003: Manage Your Business's Psychological Risk. Official site Forbes Human Resources Council. Available from : https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2022/11/23/iso-45003-manage-your-businesss-psychological-risk/?sh=192840e3e782

Grice, J.W., Medellin, E., Jones, I, Horvath, S., McDaniel, H., O'lansen, C., & Baker, M. (2020). Persons as Effect Sizes. Advances in Methods and Practices in Psychological Science, 3(4), 443-455. https://doi.org/10.1177/2515245920922982

Guillemin, M.P. (2021). New Avenues for Prevention of Work-Related Diseases Linked to Psychosocial Risks. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21), 11354. https://doi.org/10.3390/ijerph182111354

Huebner, L.-A., & Zacher, H. (2021). Following Up on Employee Surveys: A Conceptual Framework and Systematic Review. Frontiers in Psychology, 12, 801073. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.801073

ISO 45001:2018; Occupational Health and Safety Management Systems-Requirements with Guidance for Use. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2018. Available from : https://www.iso.org/standard/63787.html (accessed on 6.10.2024)

ISO 45003:2021; Occupational Health and Safety Management-Psychological Health and Safety at Work-Guidelines for Managing Psychosocial Risks. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2021. https://www.iso.org/standard/64283.html (accessed on 6.10.2024).

Jain, A., Hassard, J., Leka, S., Di Tecco, C., & Iavicoli, S. (2021). The Role of Occupational Health Services in Psychosocial Risk Management and the Promotion of Mental Health and Well-Being at Work. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(7), 3632. https://doi.org/10.3390/ijerph18073632

Jain, A., Torres, L.D., Teoh, K., & Leka, S. (2022). The impact of national legislation on psychosocial risks on organisational action plans, psychosocial working conditions, and employee work-related stress in Europe. Social Science & Medicine, 302, 114987. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.114987

Jiménez, P., & Dunkl, A. (2017). Assessment of Psychosocial Risks and Mental Stress at Work: The Development of the Instrument OrgFit. Journal of ergonomics, 7, 1-6. https://doi.org/10.4172/2165-7556.1000188

Karanikas, N., Melis, D.J., & Kourousis, K.I. (2018). The Balance Between Safety and Productivity and its Relationship with Human Factors and Safety Awareness and Communication in Aircraft Manufacturing. Safety and Health at Work, 9(3), 257-264. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.09.001

Kemajl, Z., Stojance, M., Gzim, I., & Ledi, M.L. (2024). Comprehensive analysis of the mining accident forecasting and risk assessment methodologies: Case study – Stanterg Mine. Mining of Mineral Deposits, 18(2), 11-17. https://doi.org/10.33271/mining18.02.011

Khoshakhlagh, A.H., Sulaie, S.A., Yazdanirad, S., Orr, R.M., & Laal, F. (2024). Relationships between job stress, post-traumatic stress and musculoskeletal symptoms in firefighters and the role of job burnout and depression mediators: a bayesian network model. BMC Public Health, 24(1), 468. https://doi.org/10.1186/s12889-024-17911-5

Koren, H., Milaković, M., Bubaš, M., Bekavac, P., Bekavac, B., Bucić, L., Čvrljak, J., Capak, M., & Jeličić, P. (2023). Psychosocial risks emerged from COVID-19 pandemic and workers' mental health. Frontiers in Psychology, 14, 1148634. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1148634

Kovalenko, V.M. et. al. (2022). Stress and cardiovascular diseases in the conditions of martial law. "National Scientific Center "Institute of Cardiology, Clinical and Regenerative Medicine named after Academician M.D. Strazhesk of NAMS of Ukraine", 267 p. Available from : https://cardiohub.org.ua/wp-content/uploads/2022/12/Stres-i-sertsevo-sudynni-zakhvoriuvannia-v-umovakh-voiennoho-stanu-szhat-y.pdf

Leiter, M.P., & Maslach, C. (2016). Latent burnout profiles: A new approach to understanding the burnout experience. Burnout Research, 3(4), 89-100. https://doi.org/10.1016/j.burn.2016.09.001

Lesener, T., Gusy, B., & Wolter, C. (2019). The job demands-resources model: A meta-analytic review of longitudinal studies. Work & Stress, 33(1), 76-103. https://doi.org/10.1080/02678373.2018.1529065

Lukina, T.O. (2012). Questionnaire development technology for monitoring studies of educational problems: methodical recommendations. https://core.ac.uk/reader/32304920

Magdysyuk, L.I. (2015). Development and testing of the author's methodology for the study of psychological readiness for retirement. Theoretical and applied problems of psychology, 3, 248-256. Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tippp_2015_3_32

Manni, V., De Merich, D., & Campo, G. (2023). Management Approaches to Health and Safety at Work during Prevention Intervention Planning. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20, 7142. https://doi.org/10.3390/ijerph20247142

Mansouri, L., Xie, Y., & Rappolee, D.A. (2012). Adaptive and Pathogenic Responses to Stress by Stem Cells during Development. Cells, 10, 1(4), 1197-1224. https://doi.org/10.3390/cells1041197

Marcatto, F., Colautti, L., Larese Filon, F., Luis, O., Ferrante, D. (2014). The HSE Management Standards Indicator Tool: concurrent and construct validity. Occupational Medicine (Lond.), 64(5), 365-371. https://doi.org/10.1093/occmed/kqu038

McEwen, B.S., Bowles, N.P., Gray, J.D., Hill, M.N., Hunter, R.G., Karatsoreos, I.N., & Nasca, C. (2015). Mechanisms of stress in the brain. Nature Neuroscience, 18(10), 1353-1363. https://doi.org/10.1038/nn.4086

Moncada, S., Utzet, M., Molinero, E., Llorens, C., Moreno, N., Galtés, A., & Navarro, A. (2014). The copenhagen psychosocial questionnaire II (COPSOQ II) in Spain - a tool for psychosocial risk assessment at the workplace. American Journal of Industrial Medicine, 57(1), 97-107. https://doi.org/10.1002/ajim.22238

Mühlhofer, E., Koks, E.E., Kropf, C.M., Sansavini, G., & Bresch, D.N. (2023). A generalized natural hazard risk modelling framework for infrastructure failure cascades. Reliability Engineering & System Safety, 234, 109194. https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109194

Mustapha, V., & Rau, R. (2019). Criterion-Related Cut-Off Values for Decision Latitude and Work Intensity: Determination and Evaluation. Diagnostica, 65, 179-190. https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000226

Naji, G.M.A., Isha, A.S.N., Al-Mekhlafi, A.B.A., Sharafaddin, O., & Ajmal, M. (2020). Implementation of leading and lagging indicators to improve safety performance in the upstream oil and gas

industry. Journal of Critical Reviews, 7(14), 265-269. Available from : https://www.jcreview.com/paper.php?slug=implementation-of-leading-and-lagging-indicators-to-improve-safety-performance-in-the-upstream-oil-and-gas-industry

Nebbs, A., Martin, A., Neil, A., Dawkins, S. & Roydhouse, J. (2023). An Integrated Approach to Workplace Mental Health: A Scoping Review of Instruments That Can Assist Organizations with Implementation. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(2), 1192. https://doi.org/10.3390/ijerph20021192

Nehrii, S., Nehrii, T., Volkov, S., Zbykovskyy, Y., & Shvets, I. (2022). Operation complexity as one of the injury factors of coal miners. Mining of Mineral Deposits, 16(2), 95-102. https://doi.org/10.33271/mining16.02.095

Nixon, A.E., Mazzola, J.J., Bauer, J., Krueger, J.R., & Spector, P.E. (2011). Can work make you sick? A meta-analysis of the relationships between job stressors and physical symptoms. Work & Stress, 25(1), 1–22. https://doi.org/10.1080/02678373.2011.569175

Official site European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2024). Available from : https://www.eurofound.europa.eu/

Official site of the European Union. Official Journal of the European Union (2021). Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions EU strategic framework on health and safety at work 2021-2027 Occupational safety and health in a changing world of work. Available from : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0323&qid=1626089672913

Pacaiova, H., & Balazikova, M. (2010). Assessment of psychosocial risks at work. DAAAM International scientific book, 33, 347-356. Available from : https://daaam.info/Downloads/Pdfs/science_books_pdfs/2010/Sc_Book_2010-033.pdf

Parent-Thirion, A., Macías, E.F., Hurley, J., & Vermeylen, G. (2007). Fourth European Working Conditions Survey. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Portoghese, I., Galletta, M., Leiter, M.P., Finco, G., d'Aloja, E., & Campagna, M. (2020). Job Demand-Control-Support Latent Profiles and Their Relationships with Interpersonal Stressors, Job Burnout, and Intrinsic Work Motivation. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(24), 9430. https://doi.org/10.3390/ijerph17249430

Potocka, A. (2012). Questionnaires for assessment of work-related psychosocial hazards: A review of diagnostic tools. Medycyna Pracy, 63(2), 237-520. Available from : http://medpr.imp.lodz.pl/

Rantanen, J., Lehtinen, S., Valenti, A., & Iavicoli, S. (2017). A global survey on occupational health services in selected international commission on occupational health (ICOH) member countries. BMC Public Health, 17, 787. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4800-z

Samoliuk, N.M., (2016). Professional stress: causes and prevention methods. Social and Labour Relations Institute, 1, 165-175. Available from : https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b5373dfa-6493-4f9c-9cf6-5b0a0d50766f/content

Schneider, S., & Stone, A.A. (2014). Distinguishing between frequency and intensity of health-related symptoms from diary assessments. Journal of Psychosomatic Research, 77(3), 205-212. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores

Schulte, P.A., Delclos, G., Felknor, S.A., & Chosewood, L.C. (2019). Toward an Expanded Focus for Occupational Safety and Health: A Commentary. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(24), 4946. https://doi.org/10.3390/ijerph16244946

Schulte, P.A., Delclos, G.L., Felknor, S.A., Streit, J.M.K., McDaniel, M., Chosewood, L.C., Newman, L.S., Bhojani, F.A., Pana-Cryan, R., & Swanson, N.G. (2022). Expanding the Focus of

Occupational Safety and Health: Lessons from a Series of Linked Scientific Meetings. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(22), 15381. https://doi.org/10.3390/ijerph192215381

Sorensen, G., Peters, S., Nielsen, K., Nagler, E., Karapanos, M., Wallace, L., Burke, L., Dennerlein, J.T., & Wagner, G.R. (2019). Improving Working Conditions to Promote Worker Safety, Health, and Wellbeing for Low-Wage Workers: The Workplace Organizational Health Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(8), 1449. https://doi.org/10.3390/ijerph16081449

Stolk, C.V., Staetsky, L.D., & Hassan, E. (2012). Management of psychosocial risks at work: An analysis of the findings of the European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER) European Risk Observatory Report. Available from : https://www.semanticscholar.org/paper/Management-of-psychosocial-risks-at-work-%3A-An-of-of-Stolk-Staetsky/153325735e36eecd0817e124612fa7a26db6bb5f

Studer, R.K., Danuser, B., Wild, P., Hildebrandt, H., & Gomez, P. (2014). Psychophysiological activation during preparation, performance, and recovery in high- and low-anxious music students. Applied Psychophysiology Biofeedback, 39(1), 45-57. http://dx.doi.org/10.1007/s10484-014-9240-2/

Szekér, L., Gaudiino, M., Van den Broeck, A., Lenaerts, K., Vandekerckhove, S., Vanmarcke, S., Llave, O.V., Ivaškaitė-Tamošiūnė, V., & Riso, S. Eurofound. (2023). Psychosocial risks to workers' well-being: Lessons from the COVID-19 pandemic, European Working Conditions Telephone Survey 2021 series, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 90 p. https://doi.org/10.2806/350964

Tabanelli, M.C., Depolo, M., Cooke, R.M., Sarchielli, G., Bonfiglioli, R., Mattioli, S., & Violante, F.S. (2008). Available instruments for measurement of psychosocial factors in the work environment. International archives of occupational and environmental health, 82(1), 1-12. https://doi.org/10.1007/s00420-008-0312-6

Toriumi, K., Berto, S., Koike, S., Usui, N., Dan, T., Suzuki, K., Miyashita, M., Horiuchi, Y., Yoshikawa, A., Asakura, M., Nagahama, K., Lin, H.-C., Sugaya, Y., Watanabe, T., Kano, M., Ogasawara, Y., Miyata, T., Itokawa, M., Konopka, G., & Arai, M. (2021). Combined glyoxalase 1 dysfunction and vitamin B6 deficiency in a schizophrenia model system causes mitochondrial dysfunction in the prefrontal cortex. Redox Biology, 45, 102057. https://doi.org/10.1016/j.redox.2021.102057

Treumova, S.I., Burmak, Yu.G., Petrov, Ye.Ye., Trybrat, T.A., & Shut, S.V (2017). Adaptive and damaging mechanisms of stress development. Bulletin of the problems of biology and medicine, 4/1(139), 74-78. Available from : https://vpbm.com.ua/ua/vipusk-4-tom-1-(139),-2017/9482

Tsopa, V., Cheberiachko, S., Yavorska, O., Deryugin, O., & Bas, I. (2022). Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. Mining of Mineral Deposits, 16(3), 101-108. https://doi.org/10.33271/mining16.03.101

Tsopa, V.A., Cheberiachko, S.I., Yavorska, O.O., Deryugin, O.V., & Borovytskyi, O.M. (2023). Improving a process of managing dynamic occupational risks. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 4, 110-117. https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/110

Tutak, M., Brodny, J., & Dobrowolska, M. (2020). Assessment of Work Conditions in a Production Enterprise - A Case Study. Sustainability, 12(13), 5390. https://doi.org/10.3390/su12135390

Wang, Y.M., Ahmad, W., Arshad, M., Yin, H.L., Ahmed, B., & Ali, Z. (2021). Impact of Coordination, Psychological Safety, and Job Security on Employees' Performance: The Moderating Role of Coercive Pressure. Sustainability, 13(6), 3175. https://doi.org/10.3390/su13063175

Zeike, S., Ansmann, L., Lindert, L., Samel, C., Kowalski, C., & Pfaff, H. (2018). Identifying cut-off scores

for job demands and job control in nursing professionals: a cross-sectional survey in Germany. BMJ open, 8(12), e021366. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-021366

Список використаних джерел

Ahmad, I., Magda, D., & Shahzad, K. (2019). Impact of Corporate Social Responsibility Attributions on Employees' Creative Performance: The Mediating Role of Psychological Safety. Ethics and Behavior, 29(6):490-509. Available from : https://philpapers.org/rec/AHMIOC-3

Akhavan, M., Sebt, M.V., & Ameli, M. (2021). Risk assessment modeling for knowledge based and startup projects based on feasibility studies: A Bayesian network approach. Knowledge-Based Systems, 222, 106992. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.106992

Akhmetova, S.D., Kozbagarov, R.A., T.S. Auezov, & Aldekeyeva, D.T. (2021). Investigation of the types of hazards in the technological process of a single-bucket excavator. Engineering Journal of Satbayev University, 143(1), 144-151. https://doi.org/10.51301/vest.su.2021.v143.i1.19

Aronsson, G., Theorell, T., Grape, T., Hammarström, A., Hogstedt, C., Marteinsdottir, I., Skoog, I., Träskman-Bendz, L., & Hall, C. (2017). A systematic review including meta-analysis of work environment and burnout symptoms. BMC Public Health, 17, 264. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4153-7

Bazaluk, O., Koriashkina, L., Cheberyachko, S., Deryugin, O., Odnovol, M., Lozynskyi, V., & Nesterova, O. (2022). Methodology for assessing the risk of incidents during passenger road transportation using the functional resonance analysis method. Heliyon, 8(75), e11814. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11814

Blinov, O.A. (2006). Psychological protection from fight stress in the armed forces of the leading countries in the world. Bulletin of the National Defense University of Ukraine, 2, 118-124. Available from : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2921311/

Cheberiachko, S., Yavorska, O., Deryugin, O., Lantukh, D., Bas, I., Kruzhilko, O., & Melnyk, V. (2023). Improving safety of passenger road transportation. Transactions on transport sciences, 14(2), 11-20. https://doi.org/10.5507/tots.2023.003

Crosswell, A.D, & Lockwood, K.G. (2020). Best practices for stress measurement: How to measure psychological stress in health research. Health Psychol Open, 7(2), 2055102920933072. https://doi.org/10.1177/2055102920933072

Dettmers, J., & Stempel, C. R. (2021). How to Use Questionnaire Results in Psychosocial Risk Assessment: Calculating Risks for Health Impairment in Psychosocial Work Risk Assessment. International journal of environmental research and public health, 18(13), 7107. https://doi.org/10.3390/ijerph18137107

Di Tecco, C., Persechino, B., & Iavicoli, S. (2023). Psychosocial Risks in the Changing World of Work: Moving from the Risk Assessment Culture to the Management of Opportunities. Med Lav, 114(2), e2023013. https://doi.org/10.23749/mdl.v114i2.14362

Diener, E., Sandvik, E., & Pavot, W. (2009). Happiness is the Frequency, Not the Intensity, of Positive Versus Negative Affect. In: Diener, E. (eds) Assessing Well-Being. Social Indicators Research Series, 39. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2354-4_10

Emmer, C., Bosnjak, M., & Mata, J. (2020). The association between weight stigma and mental health: A meta-analysis. Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity, 21(1), e12935. https://doi.org/10.1111/obr.12935

Fauquet-Alekhine, P. (2023). Assessment of Psychosocial Risks: Methods. In: Fauquet-Alekhine, P., Erskine, J. (eds) The Palgrave Handbook of Occupational Stress. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27349-0_10

Fergusson, A. (2022). ISO 45003: Manage Your Business's Psychological Risk. Official site Forbes Human Resources Council. Available from :

https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2022/11/23/iso-45003-manage-your-businesss-psychological-risk/?sh=192840e3e782

Grice, J.W., Medellin, E., Jones, I, Horvath, S., McDaniel, H., O'lansen, C., & Baker, M. (2020). Persons as Effect Sizes. Advances in Methods and Practices in Psychological Science, 3(4), 443-455. https://doi.org/10.1177/2515245920922982

Guillemin, M.P. (2021). New Avenues for Prevention of Work-Related Diseases Linked to Psychosocial Risks. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21), 11354. https://doi.org/10.3390/ijerph182111354

Huebner, L.-A., & Zacher, H. (2021). Following Up on Employee Surveys: A Conceptual Framework and Systematic Review. Frontiers in Psychology, 12, 801073. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.801073

ISO 45001:2018; Occupational Health and Safety Management Systems-Requirements with Guidance for Use. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2018. Available from : https://www.iso.org/standard/63787.html (accessed on 6.10.2024)

ISO 45003:2021; Occupational Health and Safety Management-Psychological Health and Safety at Work-Guidelines for Managing Psychosocial Risks. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2021. https://www.iso.org/standard/64283.html (accessed on 6.10.2024).

Jain, A., Hassard, J., Leka, S., Di Tecco, C., & Iavicoli, S. (2021). The Role of Occupational Health Services in Psychosocial Risk Management and the Promotion of Mental Health and Well-Being at Work. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(7), 3632. https://doi.org/10.3390/ijerph18073632

Jain, A., Torres, L.D., Teoh, K., & Leka, S. (2022). The impact of national legislation on psychosocial risks on organisational action plans, psychosocial working conditions, and employee work-related stress in Europe. Social Science & Medicine, 302, 114987. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.114987

Jiménez, P., & Dunkl, A. (2017). Assessment of Psychosocial Risks and Mental Stress at Work: The Development of the Instrument OrgFit. Journal of ergonomics, 7, 1-6. https://doi.org/10.4172/2165-7556.1000188

Karanikas, N., Melis, D.J., & Kourousis, K.I. (2018). The Balance Between Safety and Productivity and its Relationship with Human Factors and Safety Awareness and Communication in Aircraft Manufacturing. Safety and Health at Work, 9(3), 257-264. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.09.001

Kemajl, Z., Stojance, M., Gzim, I., & Ledi, M.L. (2024). Comprehensive analysis of the mining accident forecasting and risk assessment methodologies: Case study – Stanterg Mine. Mining of Mineral Deposits, 18(2), 11-17. https://doi.org/10.33271/mining18.02.011

Khoshakhlagh, A.H., Sulaie, S.A., Yazdanirad, S., Orr, R.M., & Laal, F. (2024). Relationships between job stress, post-traumatic stress and musculoskeletal symptoms in firefighters and the role of job burnout and depression mediators: a bayesian network model. BMC Public Health, 24(1), 468. https://doi.org/10.1186/s12889-024-17911-5

Koren, H., Milaković, M., Bubaš, M., Bekavac, P., Bekavac, B., Bucić, L., Čvrljak, J., Capak, M., & Jeličić, P. (2023). Psychosocial risks emerged from COVID-19 pandemic and workers' mental health. Frontiers in Psychology, 14, 1148634. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1148634

Kovalenko, V.M. et. al. (2022). Stress and cardiovascular diseases in the conditions of martial law. "National Scientific Center "Institute of Cardiology, Clinical and Regenerative Medicine named after Academician M.D. Strazhesk of NAMS of Ukraine", 267 p. Available from : https://cardiohub.org.ua/wp-content/uploads/2022/12/Stres-i-sertsevo-sudynni-zakhvoriuvannia-v-umovakh-voiennoho-stanu-szhat-y.pdf

Leiter, M.P., & Maslach, C. (2016). Latent burnout profiles: A new approach to understanding the burnout experience. Burnout Research, 3(4), 89-100. https://doi.org/10.1016/j.burn.2016.09.001

Lesener, T., Gusy, B., & Wolter, C. (2019). The job demands-resources model: A meta-analytic review of longitudinal studies. Work & Stress, 33(1), 76-103. https://doi.org/10.1080/02678373.2018.1529065

Lukina, T.O. (2012). Questionnaire development technology for monitoring studies of educational problems: methodical recommendations. https://core.ac.uk/reader/32304920

Magdysyuk, L.I. (2015). Development and testing of the author's methodology for the study of psychological readiness for retirement. Theoretical and applied problems of psychology, 3, 248-256. Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tippp_2015_3_32

Manni, V., De Merich, D., & Campo, G. (2023). Management Approaches to Health and Safety at Work during Prevention Intervention Planning. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20, 7142. https://doi.org/10.3390/ijerph20247142

Mansouri, L., Xie, Y., & Rappolee, D.A. (2012). Adaptive and Pathogenic Responses to Stress by Stem Cells during Development. Cells, 10, 1(4), 1197-1224. https://doi.org/10.3390/cells1041197

Marcatto, F., Colautti, L., Larese Filon, F., Luis, O., Ferrante, D. (2014). The HSE Management Standards Indicator Tool: concurrent and construct validity. Occupational Medicine (Lond.), 64(5), 365-371. https://doi.org/10.1093/occmed/kqu038

McEwen, B.S., Bowles, N.P., Gray, J.D., Hill, M.N., Hunter, R.G., Karatsoreos, I.N., & Nasca, C. (2015). Mechanisms of stress in the brain. Nature Neuroscience, 18(10), 1353-1363. https://doi.org/10.1038/nn.4086

Moncada, S., Utzet, M., Molinero, E., Llorens, C., Moreno, N., Galtés, A., & Navarro, A. (2014). The copenhagen psychosocial questionnaire II (COPSOQ II) in Spain - a tool for psychosocial risk assessment at the workplace. American Journal of Industrial Medicine, 57(1), 97-107. https://doi.org/10.1002/ajim.22238

Mühlhofer, E., Koks, E.E., Kropf, C.M., Sansavini, G., & Bresch, D.N. (2023). A generalized natural hazard risk modelling framework for infrastructure failure cascades. Reliability Engineering & System Safety, 234, 109194. https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109194

Mustapha, V., & Rau, R. (2019). Criterion-Related Cut-Off Values for Decision Latitude and Work Intensity: Determination and Evaluation. Diagnostica, 65, 179-190. https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000226

Naji, G.M.A., Isha, A.S.N., Al-Mekhlafi, A.B.A., Sharafaddin, O., & Ajmal, M. (2020). Implementation of leading and lagging indicators to improve safety performance in the upstream oil and gas industry. Journal of Critical Reviews, 7(14), 265-269. Available from : https://www.jcreview.com/paper.php?slug=implementation-of-leading-and-lagging-indicators-to-improve-safety-performance-in-the-upstream-oil-and-gas-industry

Nebbs, A., Martin, A., Neil, A., Dawkins, S. & Roydhouse, J. (2023). An Integrated Approach to Workplace Mental Health: A Scoping Review of Instruments That Can Assist Organizations with Implementation. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(2), 1192. https://doi.org/10.3390/ijerph20021192

Nehrii, S., Nehrii, T., Volkov, S., Zbykovskyy, Y., & Shvets, I. (2022). Operation complexity as one of the injury factors of coal miners. Mining of Mineral Deposits, 16(2), 95-102. https://doi.org/10.33271/mining16.02.095

Nixon, A.E., Mazzola, J.J., Bauer, J., Krueger, J.R., & Spector, P.E. (2011). Can work make you sick? A meta-analysis of the relationships between job stressors and physical symptoms. Work & Stress, 25(1), 1–22. https://doi.org/10.1080/02678373.2011.569175

Official site European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2024). Available from : https://www.eurofound.europa.eu/

Official site of the European Union. Official Journal of the European Union (2021). Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions EU strategic framework on health and safety at work 2021-2027 Occupational safety and health in a changing world of work. Available from : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0323&qid=1626089672913

Pacaiova, H., & Balazikova, M. (2010). Assessment of psychosocial risks at work. DAAAM International scientific book, 33, 347-356. Available from : https://daaam.info/Downloads/Pdfs/science_books_pdfs/2010/Sc_Book_2010-033.pdf

Parent-Thirion, A., Macías, E.F., Hurley, J., & Vermeylen, G. (2007). Fourth European Working Conditions Survey. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Portoghese, I., Galletta, M., Leiter, M.P., Finco, G., d'Aloja, E., & Campagna, M. (2020). Job Demand-Control-Support Latent Profiles and Their Relationships with Interpersonal Stressors, Job Burnout, and Intrinsic Work Motivation. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(24), 9430. https://doi.org/10.3390/ijerph17249430

Potocka, A. (2012). Questionnaires for assessment of work-related psychosocial hazards: A review of diagnostic tools. Medycyna Pracy, 63(2), 237-520. Available from : http://medpr.imp.lodz.pl/

Rantanen, J., Lehtinen, S., Valenti, A., & Iavicoli, S. (2017). A global survey on occupational health services in selected international commission on occupational health (ICOH) member countries. BMC Public Health, 17, 787. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4800-z

Samoliuk, N.M., (2016). Professional stress: causes and prevention methods. Social and Labour Relations Institute, 1, 165-175. Available from : https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b5373dfa-6493-4f9c-9cf6-5b0a0d50766f/content

Schneider, S., & Stone, A.A. (2014). Distinguishing between frequency and intensity of health-related symptoms from diary assessments. Journal of Psychosomatic Research, 77(3), 205-212. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores

Schulte, P.A., Delclos, G., Felknor, S.A., & Chosewood, L.C. (2019). Toward an Expanded Focus for Occupational Safety and Health: A Commentary. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(24), 4946. https://doi.org/10.3390/ijerph16244946

Schulte, P.A., Delclos, G.L., Felknor, S.A., Streit, J.M.K., McDaniel, M., Chosewood, L.C., Newman, L.S., Bhojani, F.A., Pana-Cryan, R., & Swanson, N.G. (2022). Expanding the Focus of Occupational Safety and Health: Lessons from a Series of Linked Scientific Meetings. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(22), 15381. https://doi.org/10.3390/ijerph192215381

Sorensen, G., Peters, S., Nielsen, K., Nagler, E., Karapanos, M., Wallace, L., Burke, L., Dennerlein, J.T., & Wagner, G.R. (2019). Improving Working Conditions to Promote Worker Safety, Health, and Wellbeing for Low-Wage Workers: The Workplace Organizational Health Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(8), 1449. https://doi.org/10.3390/ijerph16081449

Stolk, C.V., Staetsky, L.D., & Hassan, E. (2012). Management of psychosocial risks at work: An analysis of the findings of the European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER) European Risk Observatory Report. Available from : https://www.semanticscholar.org/paper/Management-of-psychosocial-risks-at-work-%3A-An-of-of-Stolk-Staetsky/153325735e36eecd0817e124612fa7a26db6bb5f

Studer, R.K., Danuser, B., Wild, P., Hildebrandt, H., & Gomez, P. (2014). Psychophysiological activation during preparation, performance, and recovery in high- and low-anxious music

students. Applied Psychophysiology Biofeedback, 39(1), 45-57. http://dx.doi.org/10.1007/s10484-014-9240-2/

Szekér, L., Gaudiino, M., Van den Broeck, A., Lenaerts, K., Vandekerckhove, S., Vanmarcke, S., Llave, O.V., Ivaškaitė-Tamošiūnė, V., & Riso, S. Eurofound. (2023). Psychosocial risks to workers' well-being: Lessons from the COVID-19 pandemic, European Working Conditions Telephone Survey 2021 series, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 90 p. https://doi.org/10.2806/350964

Tabanelli, M.C., Depolo, M., Cooke, R.M., Sarchielli, G., Bonfiglioli, R., Mattioli, S., & Violante, F.S. (2008). Available instruments for measurement of psychosocial factors in the work environment. International archives of occupational and environmental health, 82(1), 1-12. https://doi.org/10.1007/s00420-008-0312-6

Toriumi, K., Berto, S., Koike, S., Usui, N., Dan, T., Suzuki, K., Miyashita, M., Horiuchi, Y., Yoshikawa, A., Asakura, M., Nagahama, K., Lin, H.-C., Sugaya, Y., Watanabe, T., Kano, M., Ogasawara, Y., Miyata, T., Itokawa, M., Konopka, G., & Arai, M. (2021). Combined glyoxalase 1 dysfunction and vitamin B6 deficiency in a schizophrenia model system causes mitochondrial dysfunction in the prefrontal cortex. Redox Biology, 45, 102057. https://doi.org/10.1016/j.redox.2021.102057

Treumova, S.I., Burmak, Yu.G., Petrov, Ye.Ye., Trybrat, T.A., & Shut, S.V (2017). Adaptive and damaging mechanisms of stress development. Bulletin of the problems of biology and medicine, 4/1(139), 74-78. Available from : https://vpbm.com.ua/ua/vipusk-4-tom-1-(139),-2017/9482

Tsopa, V., Cheberiachko, S., Yavorska, O., Deryugin, O., & Bas, I. (2022). Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. Mining of Mineral Deposits, 16(3), 101-108. https://doi.org/10.33271/mining16.03.101

Tsopa, V.A., Cheberiachko, S.I., Yavorska, O.O., Deryugin, O.V., & Borovytskyi, O.M. (2023). Improving a process of managing dynamic occupational risks. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 4, 110-117. https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/110

Tutak, M., Brodny, J., & Dobrowolska, M. (2020). Assessment of Work Conditions in a Production Enterprise - A Case Study. Sustainability, 12(13), 5390. https://doi.org/10.3390/su12135390

Wang, Y.M., Ahmad, W., Arshad, M., Yin, H.L., Ahmed, B., & Ali, Z. (2021). Impact of Coordination, Psychological Safety, and Job Security on Employees' Performance: The Moderating Role of Coercive Pressure. Sustainability, 13(6), 3175. https://doi.org/10.3390/su13063175

Zeike, S., Ansmann, L., Lindert, L., Samel, C., Kowalski, C., & Pfaff, H. (2018). Identifying cut-off scores for job demands and job control in nursing professionals: a cross-sectional survey in Germany. BMJ open, 8(12), e021366. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-021366

Дослідження електронного підпису як елемента цифрової ідентичності

Study of the Electronic Signature as an Element of Digital Identity

Іванна Хомич [A]
Corresponding author: студентка кафедри захисту інформації, e-mail: ivanna.khomych.kb.2021@lpnu.ua, ORCID: 0009-0005-3307-6276

Анастасія Швець [A]
студентка кафедри захисту інформації, e-mail: anastasiia.shvets.kb.2021@lpnu.ua, ORCID: 0009-0008-5148-761X

Соломія Сорока [A]
студентка кафедри " захисту інформації, e-mail: solomiia.soroka.kb.2021@lpnu.ua, ORCID: 0009-0001-8124-647X

Роман Кутень [A]
Ph.D, e-mail: roman.b.kuten@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-5688-2976

[A] Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

Ivanna Khomych [A]
Corresponding author: Cybersecurity Department Student, e-mail: ivanna.khomych.kb.2021@lpnu.ua, ORCID: 0009-0005-3307-6276

Anastasiia Shvets [A]
Cybersecurity Department Student, e-mail: anastasiia.shvets.kb.2021@lpnu.ua, ORCID: 0009-0008-5148-761X

Solomiia Soroka [A]
Cybersecurity Department Student, e-mail: solomiia.soroka.kb.2021@lpnu.ua, ORCID: 0009-0001-8124-647X

Roman Kuten [A]
Ph.D, e-mail: roman.b.kuten@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-5688-2976

[A] Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Received: May 16, 2025 | Revised: June 22, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.17

Мета роботи: виявлення основних технічних та правових механізмів, що забезпечують надійність електронного підпису як складової цифрової ідентичності, зокрема його здатність гарантувати автентифікацію користувача, цілісність електронних документів і юридичну силу підписів.

Метод дослідження: порівняльний аналізі правових і технічних підходів.

Результати дослідження: Дослідження виявило суттєві відмінності між підходами до електронного підпису в США та ЄС: у США юридична сила базується на намірі підписанта, а в ЄС — на високих стандартах безпеки та кваліфікованих підписах (QES), прирівняних до власноручних. Україна інтегрувала європейську модель, запровадивши КЕП, що відповідає eIDAS і гарантує юридичну силу цифрової ідентичності. Кваліфіковані надавачі довірчих послуг забезпечують ідентифікацію, захист ключів і відкликання сертифікатів, мінімізуючи ризики. Виявлено, що КЕП ефективний у боротьбі з дезінформацією завдяки автентичності, цілісності та невідмовності. Впровадження ШІ та міжнародна інтероперабельність є ключовими для розвитку цифрової ідентичності.

Теоретична цінність дослідження: У роботі узагальнено визначення цифрової ідентичності та електронного підпису в межах стандартів NIST, eIDAS та українського законодавства, що дозволяє сформувати єдиний підхід до розуміння цих понять.

Практична цінність дослідження: Електронні підписи є ефективними інструментами для автентифікації користувача, перевірки цілісності документів і протидії дезінформації шляхом верифікації джерела контенту.

Перспективи подальших досліджень: До перспективних напрямів належать інтеграція біометрії, використання ШІ для верифікації підписів та забезпечення інтероперабельності між юрисдикціями.

Тип статті: теоретична.

Ключові слова: електронний підпис; цифрова ідентичність; кваліфікований електронний підпис; автентифікація; достовірність контенту.

Purpose: to identify the key technical and legal mechanisms that ensure the reliability of electronic signatures as a component of digital identity, particularly their ability to guarantee user authentication, document integrity, and the legal validity of signatures. Special attention is given to the role of qualified trust service providers, the protection of private keys, and the potential use of electronic signatures to combat misinformation.

Method: comparative analysis of legal and technical frameworks.

Findings: The study revealed significant differences between electronic signature approaches in the USA and the EU: in the USA, legal validity is based on the signer's intent, while in the EU it relies on high security standards and qualified electronic signatures (QES) equivalent to handwritten ones. Ukraine has integrated the European model by adopting the qualified electronic signature (QES), compliant with eIDAS, ensuring the legal validity of digital identity. Qualified trust service providers ensure user identification, key protection, and certificate revocation, minimizing risks. It was found that QES is effective in combating disinformation by guaranteeing authenticity, integrity, and non-repudiation. The implementation of AI and international interoperability are key to advancing digital identity development.

Theoretical implications: The study consolidates digital identity and e-signature definitions across NIST, eIDAS, and Ukrainian frameworks, bridging technical standards with legal interpretations into a unified perspective.

Practical implications: Electronic signatures are effective tools for user authentication, verifying document integrity, and combating misinformation by authenticating the source of content.

Value: The study highlights the dual significance of the Qualified Electronic Signature (QES) as both a legal instrument and a cybersecurity tool and reveals its role in ensuring the authenticity of digital content.

Future research: Future work should explore biometric integration, AI-driven signature verification, and cross-jurisdictional interoperability of e-signature systems.

Papertype: theoretical.

Key words: electronic signature, digital identity, qualified electronic signature, authentication, content provenance.

Вступ

У сучасну епоху стрімкого розвитку цифрових технологій дедалі більше процесів переходять в онлайн-середовище. Віддалена робота та електронні послуги стирають географічні межі між постачальниками і споживачами, дозволяючи ефективну співпрацю незалежно від місця перебування. В умовах такого глобального цифрового середовища електронний підпис набуває особливого значення, виконуючи роль інструмента, що забезпечує достовірність та юридичну силу взаємодії сторін на відстані. Завдяки використанню електронного підпису стало можливим підписувати і засвідчувати документи між учасниками, які знаходяться у різних частинах світу, без потреби фізичної присутності чи обміну паперовими копіями. Це значно зменшує бюрократичне навантаження та спрощує доступ до адміністративних, фінансових та комерційних послуг онлайн. Ба більше, електронний підпис сьогодні є не лише технічним засобом, а й ключовим елементом цифрової ідентичності – способом підтвердження особи в електронному просторі.

Актуальність теми полягає в тому, що цифрова ідентичність стала фундаментом довіри в кіберпросторі, а електронний підпис – одним з головних механізмів її реалізації. Метою дослідження є аналіз ролі електронного підпису як складової цифрової ідентичності, з особливою увагою до його безпекових характеристик та правового регулювання в сучасному цифровому середовищі. В рамках цього дослідження акцентовано проблематику захисту приватного ключа, довірчих відносин між користувачем і постачальником послуг, а також нормативні вимоги, що визначають правовий статус електронного підпису в Україні та Європейському Союзі. Вступ окреслює загальну проблематику та значущість електронного підпису для забезпечення довіри в цифрових взаємодіях; далі розглянемо теоретичні основи поняття цифрової ідентичності й електронного підпису, визначимо дослідницьке питання, методологію, а також представимо результати й обговорення отриманих висновків.

Теоретичні основи дослідження

У сфері електронного врядування, онлайн-банкінгу та інших цифрових сервісів поняття *цифрової ідентичності* набуває ключового значення, оскільки вона дозволяє однозначно пов’язати конкретну людину (або організацію) з її діями в інформаційному просторі. Згідно з рекомендаціями NIST SP 800-63-3, цифрова ідентичність визначається як унікальне представлення суб’єкта, залученого до цифрової транзакції, що є унікальним в межах певної системи, але не обов’язково розкриває особу поза цією системою [1]. Інакше кажучи, користувач може мати дійсну цифрову ідентичність у конкретному сервісі без розкриття свого реального імені чи особистих даних [1]. Відповідно до українського законодавства, хоча сам термін *“цифрова ідентичність”* прямо не визначено, у Законі України “Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги” фактично закладено це поняття через визначення процесу електронної ідентифікації – як використання сукупності електронних даних для унікального встановлення фізичної або юридичної особи в електронному середовищі [3]. Електронна ідентифікаційна інформація трактується як набір електронних даних, що дозволяють здійснити таку ідентифікацію, що підтверджує наявність концепції цифрової ідентичності на практиці, навіть якщо сам термін відсутній у нормативній лексиці. Таким чином, цифрова ідентичність є багатовимірним поняттям, яке охоплює як технічні способи перевірки особи (ідентифікації та автентифікації), так і правові механізми визнання цих процесів у різних юрисдикціях.

Цікаво, що поняття цифрової ідентичності поступово інтегрується й у публічний дискурс в Україні. Зокрема, на державній платформі “Дія.Освіта” розроблено окремий освітній модуль, присвячений цифровій ідентичності, де вона описується як спосіб підтвердження особи в інтернеті за допомогою таких інструментів, як електронний підпис, BankID, Mobile ID та

біометричні рішення [4]. Це свідчить про поступову гармонізацію українського підходу з міжнародними стандартами, особливо у сфері електронних послуг і електронного урядування. У світлі цього, електронний підпис можна розглядати як один із ключових інструментів реалізації цифрової ідентичності, що поєднує в собі технічну складову (криптографічну автентифікацію) з юридично значущою дією (підписанням документа).

Електронний підпис (ЕП) у найзагальнішому вигляді – це технологія, що дозволяє встановити зв'язок між певною особою та електронним документом (або транзакцією) шляхом криптографічного підтвердження. Різні нормативні та стандартизуючі документи надають власні визначення електронного підпису, акцентуючи увагу на різних аспектах. Згідно із законодавством України, електронний підпис визначається як "електронні дані, що додаються до інших електронних даних або логічно з ними пов'язані і використовуються підписувачем як підпис" [3]. Це визначення підкреслює технічну сутність ЕП як спеціальних даних (коду, зашифрованого хешу тощо), що додаються до документа і виконують функцію, аналогічну власноручному підпису, але в цифровому форматі. Дуже близьке за змістом визначення міститься і в європейському законодавстві: Регламент (ЄС) № 910/2014 (відомий як eIDAS) описує електронний підпис практично тими самими словами – як "дані в електронній формі, що прикріплені або логічно пов'язані з іншими електронними даними та використовуються підписувачем для підписання" [2]. Спільним у цих підходах (українському та європейському) є те, що електронний підпис розглядається не як окремий фізичний об'єкт, а як невід'ємна частина електронного документу чи транзакції, яка гарантує автентичність підписанта і його волевиявлення.

Водночас американський підхід, закріплений у федеральному законі США "Electronic Signatures in Global and National Commerce Act" (ESIGN Act), має більш широку інтерпретацію. Там електронний підпис визначено як "електронний звук, символ або процес, прикріплений чи логічно пов'язаний з контрактом або іншим записом і виконаний або прийнятий особою з наміром підписати цей запис" [5]. У цьому визначенні акцент зроблено на сам факт вираження згоди чи наміру особи (тобто на волевиявленні), а не на конкретний криптографічний метод. Таким чином, американське право допускає будь-яку електронну позначку, яка демонструє намір підписати, тоді як європейські та українські підходи більшою мірою наголошують на використанні саме криптографічних механізмів для гарантування безпеки підпису.

Інститут стандартів і технологій США (NIST) у своїх настановах також трактує електронний підпис через призму криптографічної безпеки. NIST визначає електронний підпис як використання криптографічного механізму з метою підтвердження автентичності та цілісності повідомлення або документа [1]. Тобто, за NIST електронний підпис – це, по суті, результат криптографічної операції (наприклад, шифрування геш-функції документа приватним ключем підписувача), що дозволяє перевірити, чи не змінювався документ після підписання та чи дійсно він підписаний заявленою особою. Цей технічний погляд доповнює юридичні визначення: якщо законодавчі акти фокусуються на тому, що ЕП є даними, пов'язаними з іншими даними, або актом, здійсненим з наміром, то технічний стандарт наголошує на функціональному призначенні ЕП – забезпечити достовірність (автентичність підписанта) та незмінність (цілісність) підписаного електронного документа.

Підсумовуючи, у базових дефініціях електронного підпису можна виокремити два основних підходи: технічний (криптографічний) і юридичний. Перший підхід (як у визначенні NIST [1]) розглядає ЕП як інструмент забезпечення інформаційної безпеки, який гарантує, що дані не були змінені та походять від відомого джерела. Другий підхід (закріплений у законодавстві [2, 3, 5]) сприймає ЕП як юридично значущу дію, еквівалентну власноручному підпису, що фіксує намір особи. Попри відмінності, обидва ці підходи сходяться на тому, що головна суть електронного підпису – це встановлення і підтвердження особи в цифровому середовищі та надання її діям юридичної сили. Іншими словами, електронний підпис виконує

функцію елемента цифрової ідентичності, надаючи підписувачу довірений статус у цифрових транзакціях.

У міжнародній практиці електронні підписи поділяються на різні типи залежно від рівня довіри і застосовуваних засобів захисту. Європейський регламент eIDAS встановлює три рівні електронного підпису [2]:

- *Простий електронний підпис* (Simple Electronic Signature, SES) – будь-які електронні дані (наприклад, зображення підпису, позначка або навіть натискання кнопки «Я згоден»), що додаються до документа з метою його підписання. SES засвідчує намір особи, але не гарантує автентичність підписувача чи цілісність документа.

- *Удосконалений електронний підпис* (Advanced Electronic Signature, AdES) – підпис, що відповідає підвищеним вимогам безпеки. AdES однозначно пов'язаний з підписувачем, створений під його повним контролем (наприклад, за допомогою особистого ключа, який нікому більше не доступний) і здатен виявити будь-які зміни даних після підписання. Таким чином, AdES забезпечує значно вищий рівень довіри, ніж SES.

- *Кваліфікований електронний підпис* (Qualified Electronic Signature, QES) – найвищий рівень електронного підпису. QES фактично є різновидом удосконаленого підпису, додатково посиленим вимогами щодо засобів та суб'єктів його створення. Він створюється за допомогою *кваліфікованого засобу* (наприклад, захищеного апаратного токена або смарт-карти) та базується на кваліфікованому сертифікаті, виданому *кваліфікованим надавачем довірчих послуг*. Кваліфікований електронний підпис у країнах ЄС має той самий юридичний статус, що й власноручний підпис на папері [2]; тобто документ, підписаний QES, визнається офіційними органами так само, як і підписаний від руки.

В Україні законодавство імплементує подібну градацію, хоча формально не використовує термінів SES, AdES, QES. Згідно із Законом України "Про електронні довірчі послуги", електронний підпис визначено аналогічно до європейського SES [3]. Цей же закон вводить поняття кваліфікованого електронного підпису (КЕП), який фактично відповідає європейському QES. КЕП визначається як удосконалений електронний підпис, створений з використанням *кваліфікованого засобу електронного підпису* і на основі *кваліфікованого сертифіката відкритого ключа* [3]. Законодавство встановлює, що документ, підписаний КЕП, має ту саму юридичну силу, що й паперовий документ з власноручним підписом (ст.18 Закону №2155-VIII) [3]. Таким чином, на найвищому рівні довіри українська модель електронного підпису повністю узгоджується з європейською: КЕП виконує функції, тотожні QES, і виступає найнадійнішим засобом цифрової ідентифікації особи. Сертифікат КЕП містить персональні атрибути підписувача (ПІБ, ідентифікаційний код, приналежність до організації тощо), що дозволяє точно ідентифікувати його без додаткових перевірок.

Отже, теоретичний огляд демонструє, що цифрова ідентичність забезпечується через поєднання технологічних рішень і правових норм. Електронний підпис постає як один з ключових компонентів цієї системи: він забезпечує автентифікацію (встановлення особи), цілісність даних (гарантію незмінності документа) та невідмовність (неможливість заперечити своє авторство). Далі сформулюємо дослідницьке питання, яке випливає з цього огляду, і окреслимо методичний підхід до його вирішення.

Постановка проблеми

З огляду на викладені теоретичні засади, постає головне дослідницьке питання: *яким чином електронний підпис слугує ключовим елементом цифрової ідентичності в сучасному цифровому середовищі та які безпекові характеристики й нормативні механізми*

забезпечують його надійність і юридичну значимість у онлайн-взаємодіях? Іншими словами, дослідження сфокусовано на тому, як електронний підпис поєднує в собі технічні та правові властивості для гарантування достовірної автентифікації користувача і забезпечення довіри до електронних транзакцій. Це питання охоплює декілька аспектів: визначення електронного підпису у різних системах та стандартах; аналіз рівнів довіри (кваліфікованого підпису) та інфраструктури довірчих послуг; виявлення механізмів, що забезпечують безпеку ЕП (захист ключів, процедури відкликання сертифікатів); а також роль електронного підпису у ширшому контексті цифрової безпеки та протидії таким викликам, як дезінформація. Відповідь на це дослідницьке питання дозволить оцінити, наскільки ефективно сучасні моделі електронного підпису виконують роль "цифрового паспорта" особи і чи відповідає українська практика найкращим міжнародним стандартам у цій сфері.

Методологія

Для досягнення поставленої мети було застосовано якісний дослідницький підхід із акцентом на аналіз нормативно-правових та стандартних документів, а також вивчення міжнародного досвіду. Зокрема, проведено нормативно-правовий аналіз ключових джерел, що визначають поняття цифрової ідентичності та електронного підпису: рекомендацій NIST SP 800-63-3 (США) [1], Регламенту (ЄС) № 910/2014 (eIDAS) [2], Закону України "Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги" [3] та суміжних підзаконних актів. Одночасно здійснено аналіз технічних стандартів і специфікацій, зокрема європейського стандарту ETSI EN 319 411-1, що встановлює вимоги до політик і безпеки для надавачів довірчих послуг [6], та ініціатив Cloud Signature Consortium [8], які регламентують сучасні підходи до реалізації хмарних підписів.

Дослідження включало порівняльний аналіз визначень та підходів у різних юрисдикціях: було зіставлено американський підхід (як у ESIGN Act [5] та рекомендаціях OECD [7]) з європейським (eIDAS [2], стандарти ETSI [6]) і українським [3, 4]. Для ширшого контексту розглянуто також аналітичні та оглядові матеріали, зокрема звіт Організації економічного співробітництва та розвитку щодо управління цифровою ідентичністю в інтернет-економіці [7], а також сучасні ініціативи, спрямовані на забезпечення автентичності цифрового контенту (наприклад, Content Authenticity Initiative) [9].

Отримані дані (визначення, принципи, вимоги) були систематизовані за тематичними блоками: концепція цифрової ідентичності; правові дефініції електронного підпису; класифікація рівнів довіри та роль кваліфікованого підпису; механізми забезпечення безпеки (ключова інфраструктура, надавачі довірчих послуг, процедури відкликання); виклики та перспективи. Це дозволило провести аналітичну інтерпретацію – виявити спільні риси та відмінності між різними підходами, оцінити відповідність української моделі європейським вимогам, а також окреслити проблеми і потенціал подальшого розвитку системи електронного підпису. Методологія дослідження, таким чином, поєднала огляд нормативної бази з порівняльним аналізом і синтезом практик, що забезпечує надійну основу для формування висновків.

Результати

Проведений аналіз підтвердив, що електронні підписи відіграють роль безпечних цифрових ідентифікаторів, які пов'язують особу з її діями в електронному просторі. В усіх розглянутих нормативних системах електронний підпис слугує засобом підтвердження, що саме певна уповноважена особа здійснила ту чи іншу дію (підписала документ, подала запит, дала згоду тощо) онлайн. Таким чином, ЕП забезпечує довіру до електронних транзакцій, виконуючи функцію "цифрового паспорта" користувача. Зокрема, завдяки використанню криптографічних методів електронний підпис гарантує автентичність (можливість перевірити особу підписанта) та цілісність електронних документів (контроль незмінності даних після

підписання) [1]. Крім того, на найвищому рівні він забезпечує невідмовність: підписант не може заперечити факт підписання документа, оскільки кваліфікований підпис юридично прирівняний до власноручного [2, 3]. Ці властивості роблять електронний підпис одним із ключових інструментів кібербезпеки в цифровій ідентифікації.

Аналіз нормативних документів ЄС та України показав, що найвищий рівень довіри надається саме *кваліфікованому електронному підпису*. У європейському правовому полі QES (Qualified Electronic Signature) може створюватися лише з використанням сертифікованих засобів і після перевірки особи довіреним постачальником, що забезпечує його максимальну надійність [2]. Такий підпис юридично визнається еквівалентним власноручному підпису у всіх державах-членах ЄС. В Україні запроваджено аналогічну концепцію у вигляді КЕП, який відповідає усім критеріям QES і також має повну юридичну силу власноручного підпису [3]. Документ, підписаний КЕП, обов'язково визнається дійсним та не може бути відхилений лише через його електронну форму. Таким чином, однією з головних знахідок дослідження є підтвердження того, що українська модель електронного підпису синхронізована з європейською в частині рівнів довіри: кваліфікований підпис забезпечує найвищий рівень впевненості в особі підписувача та цілісності документів.

Кваліфікований електронний підпис тісно пов'язаний з поняттям *кваліфікованого надавача електронних довірчих послуг* (КНЕДП) – організації, яка має право видавати кваліфіковані сертифікати та обслуговувати підписи. Результати аналізу показують, що роль таких постачальників є критичною для функціонування інфраструктури довіри. По-перше, КНЕДП здійснює ідентифікацію підписувача перед видачею сертифіката: закон вимагає, щоб особа пройшла перевірку документів або електронну ідентифікацію (через BankID, Mobile ID тощо) [3]. По-друге, надавач відповідає за надійне зберігання сертифікатів і пов'язаних даних, ведення реєстрів чинних і відкликаних сертифікатів, а також за оперативне відкликання та внесення змін до статусу сертифікатів у разі потреби [3, 6]. Відповідно до стандартів ETSI та вимог законодавства, кваліфіковані постачальники зобов'язані дотримуватися суворих політик безпеки – захищати свою інфраструктуру, застосовувати надійні криптографічні алгоритми, забезпечувати фізичну охорону апаратних засобів та проходити регулярні аудити на відповідність вимогам [6]. Таким чином, надійність електронного підпису великою мірою залежить від надійності роботи КНЕДП: тільки за умови сумлінної діяльності постачальника можна гарантувати, що видані ним підписи будуть довіреними. Наші результати підкреслюють: вибір кваліфікованого постачальника – стратегічно важливе рішення для користувача, адже саме якість послуг (в тому числі здатність швидко реагувати на інциденти, забезпечувати безперебійний доступ до сервісів OCSP/CRL тощо) визначає стабільність цифрової ідентичності підписувача.

Важливим аспектом забезпечення довіри до електронного підпису є захист особистого криптографічного ключа підписувача. Встановлено, що найбільш поширеним методом зберігання особистих ключів у рамках КЕП є використання фізичних захищених носіїв – апаратних токенів чи смарт-карт, які ізолюють ключ від несанкціонованого доступу. Для організацій з підвищеними вимогами безпеки застосовуються апаратні криптомодулі HSM (Hardware Security Module), які забезпечують генерацію та зберігання ключів у захищеному середовищі. Наразі також набирає популярності модель *хмарного підпису*, за якої особистий ключ зберігається не у користувача, а у захищеному хмарному сховищі, що належить довірчому постачальнику, і доступ до нього здійснюється через багатофакторну автентифікацію користувача. Наш аналіз показав, що такі інноваційні моделі узгоджуються з сучасними рекомендаціями Cloud Signature Consortium та відповідають стандартам безпеки, визначеним європейськими нормами (ETSI) [6, 8]. Тобто, відбувається перехід до архітектур, де безпека ключа гарантується не лише самим користувачем, а й професійним провайдером, що додає рівень захисту (наприклад, унеможливлює втрату ключа через компрометацію

пристрою користувача). В результаті дослідження підтверджено: захист приватного ключа – фундамент безпеки електронного підпису, і поєднання технічних рішень (токени, HSM, хмарні сховища) з організаційними (регламентовані процедури видачі/зберігання, аудити постачальників) суттєво підвищує рівень довіри до системи електронної ідентичності.

Окремим важливим результатом є висновки щодо процедури відкликання сертифікатів електронного підпису та її значення для підтримання довіри. Життєвий цикл кваліфікованого сертифіката включає етапи генерації ключів, їх використання, закінчення строку дії і, за необхідності, відкликання (скасування) сертифіката. На кожному з цих етапів були ідентифіковані потенційні загрози: зокрема, компрометація особистого ключа під час генерації або зберігання, втрата чи крадіжка носія з ключем, уразливості програмного забезпечення для накладання підпису тощо. Якщо особистий ключ потрапляє до рук зловмисників, останні можуть підписувати документи від імені користувача, фактично підміняючи його цифрову особу. Тому законодавством чітко регламентовано обов'язки сторін: підписувач у разі підозри на компрометацію ключа повинен *негайно* повідомити про це свого КНЕДП і подати заявку на відкликання сертифіката [3]. Кваліфікований постачальник, зі свого боку, зобов'язаний забезпечити цілодобову доступність сервісів перевірки статусу сертифікатів (OCSP – Online Certificate Status Protocol, або списки відкликаних сертифікатів, CRL) і якнайшвидше обробляти запити на відкликання [3]. Від часу, що мине між скомпрометуванням ключа та фактичним відкликанням сертифіката, залежить масштаб потенційних зловживань: доки сертифікат формально діє, усі підписи, зроблені зловмисником, матимуть юридичну силу. Тому оперативність відкликання є критичною. Наші результати підкреслюють, що добре налагоджена система відкликання – запорука безперервності довіри: навіть якщо інцидент стався, швидке відкликання мінімізує ризики. Таким чином, безпека цифрової ідентичності забезпечується не лише на етапі створення підпису, а й протягом усього його життєвого циклу, включно з можливістю своєчасно анулювати довірені повноваження при виникненні загроз.

Синтезуючи результати, можна зробити висновок, що електронний підпис виступає одним з базових будівельних блоків системи цифрової ідентичності. Він надає користувачу *юридично значущу присутність* у цифровому світі, дозволяючи здійснювати дії онлайн з тим самим рівнем довіри, що й офлайн. Виявлено, що у сферах електронного урядування, бізнесу, фінансів, охорони здоров'я тощо, впровадження електронних підписів дозволило перенести багато критично важливих процесів у цифровий формат без втрати легітимності. Фактично, електронний підпис став основою для розвитку таких сервісів, як подання податкових декларацій та заяв в електронному уряді, укладення договорів онлайн, отримання електронних рецептів і довідок, голосування чи участь у електронних аукціонах тощо. Усі ці застосування можливі лише тому, що є засіб достовірно підтвердити особу та її волю – тобто, працює інститут цифрового підпису. Додатково, результати дослідження продемонстрували, що можливості електронного підпису виходять за межі суто юридичних транзакцій: завдяки властивостям підтвердження автентичності та цілісності, кваліфіковані підписи можуть бути використані для боротьби з дезінформацією та забезпечення достовірності цифрового контенту (про що детальніше йдеться в обговоренні) [9]. Таким чином, електронний підпис нині – це не просто технологія для підписання документів, а багатофункціональний інструмент встановлення довіри у цифровому суспільстві.

Обговорення

Отримані результати підтверджують двоєдину природу електронного підпису: він одночасно є технічним засобом криптографічного захисту і юридичним інструментом, визнаним законом. Така комбінація робить його надзвичайно ефективним елементом цифрової ідентичності. Кваліфікований електронний підпис (КЕП) виконує роль "цифрового печатки" особи,

забезпечуючи високий рівень довіри до будь-яких електронних дій цієї особи. В обговоренні варто підкреслити кілька ключових моментів. По-перше, українська модель електронного підпису загалом відповідає європейським стандартам. Законодавче визначення ЕП та КЕП [3] майже ідентичне європейському [2], запроваджено інфраструктуру кваліфікованих постачальників, сертифікатів і довірчих списків, що дуже схоже на систему eIDAS. Це означає, що Україна фактично інтегрувалася у загальноєвропейський простір довірчих послуг, принаймні на рівні вимог і технічної реалізації. Практична вигода цього – взаємне визнання підписів і довірчих сертифікатів, що є потенційним підґрунтям для транскордонних цифрових транзакцій.

По-друге, дослідження виявило цікавий контраст із підходом США: у той час, як в ЄС та Україні основний акцент зроблено на технологічній довіреності (криптографія, сертифікати, регульовані провайдери), у США законодавство (ESIGN Act) надає юридичну чинність будь-якому електронному підпису, якщо є доведений намір особи [5]. Цей підхід більш гнучкий технологічно, але менше акцентує увагу на стандартизованих рівнях безпеки. У дискусіях фахівців часто зазначається, що європейська модель забезпечує вищий формальний рівень довіри (через акредитацію постачальників, обов'язкові апаратні засоби тощо), тоді як американська – вищу зручність і доступність. Українська система, перебуваючи під впливом європейського регулювання, прийняла модель високих гарантій (КЕП), що є виправданим кроком для розвитку e-government і захисту критичних даних, хоча можливо дещо підвищує бар'єр входу для масового використання (потреба отримувати сертифікати, токени тощо). Ця відмінність свідчить про альтернативні підходи до забезпечення довіри: або через ринкову гнучкість і постфактум юридичну відповідальність (США), або через попереднє регулювання і стандартизацію (ЄС).

В ході дослідження були окреслені основні загрози, що виникають на різних етапах використання електронного підпису. В обговоренні важливо оцінити, наскільки наявні механізми протидіють цим загрозам. Як показано в результатах, найвразливішим місцем є особистий ключ підписувача: його компрометація фактично означає крах цифрової ідентичності, адже зловмисник може видавати себе за іншу особу. Сучасні засоби захисту (апаратні носії, HSM, хмарні підписи з MFA) значно знижують ризики несанкціонованого доступу [6, 8]. Однак жодна технологія не виключає повністю людського фактора: користувач може ненавмисно розкрити пароль до ключа або запізнитися з повідомленням про компрометацію. Тому критичною є оперативна взаємодія між користувачем і постачальником: готовність останнього швидко відкликати сертифікат і поінформувати зацікавлені сторони. Українське законодавство [3] досить чітко це регулює, проте на практиці швидкість реакції може варіювати. В обговоренні варто підкреслити потребу у підвищенні обізнаності користувачів щодо правил безпеки (зберігання ключів, негайне звернення при загрозах) та вдосконаленні інфраструктури постачальників (наприклад, автоматизовані системи моніторингу аномальної активності, щоб своєчасно виявляти можливу компрометацію).

Як вже зазначалося, на нормативному рівні відповідність майже повна: Україна запровадила класифікацію підписів та роль КНЕДП, аналогічні eIDAS. У практичній площині інтеграція триває. Зокрема, Україна підтримує власний *довірчий список* (реєстр кваліфікованих постачальників) і працює над взаємним визнанням сертифікатів з ЄС. Одним із показників відповідності є те, що українські КЕП активно використовуються у взаємодії з європейськими партнерами (наприклад, при поданні заяв на отримання послуг в європейських установах). Проте, критично аналізуючи, слід зазначити і виклики: швидка еволюція стандартів (наприклад, поява нового регламенту eIDAS 2.0, концепція Європейської цифрової ідентичності та електронних гаманців) вимагатиме від України оперативного оновлення законодавства, щоб зберегти сумісність. Загалом можна констатувати, що українська модель електронного підпису наразі відповідає актуальним європейським вимогам, але потребує

подальшого розвитку у напрямку міжнародної інтероперабельності та підтримки нових технологічних рішень.

Одним з інноваційних аспектів, висвітлених у дослідженні, є використання електронного підпису для верифікації цифрового контенту з метою боротьби з дезінформацією. У цифровому просторі сьогодення дезінформація (свідоме поширення неправдивої або маніпулятивної інформації) становить серйозну загрозу як для суспільства, так і для національної безпеки [7]. Фальсифіковані електронні документи, підроблені новини, глибокі фейки (deepfakes) – усе це підриває довіру до інформації. В цьому контексті електронні підписи, особливо кваліфіковані, можуть стати частиною рішення. Наше дослідження показало, що КЕП має низку властивостей, корисних у протидії дезінформації:

- Автентичність джерела: Документ чи повідомлення, підписане кваліфікованим підписом, дає змогу точно встановити особу або організацію, від імені якої його було створено. А оскільки кваліфікований сертифікат видається лише після перевірки особи, можливість анонімно поширювати фейковий “офіційний” документ практично виключається [3].

- Цілісність контенту: Якщо після накладання електронного підпису у документі буде хоч найменша зміна, підпис стане недійсним. Це дозволяє відразу виявити факти підроблення чи несанкціонованого редагування офіційного цифрового контенту [1, 6].

- Невідмовність і підзвітність: Кваліфікований підпис фіксує відповідальну особу – підписант не може заперечити свою причетність. Це важливо, коли йдеться про публікацію неправдивих даних: якщо документ підписано конкретним посадовцем або установою, вони не зможуть потім заявити, що не причетні, що підвищує підзвітність та дисциплінує поширювачів інформації [5].

Окрім того, електронний підпис сприяє відстеженню походження інформації. Використовуючи підпис, можна визначити першоджерело – хто саме (яка установа, орган чи особа) вперше оприлюднив певний документ чи заяву. Це особливо корисно при роботі з прес-релізами, офіційними повідомленнями, аналітичними звітами, де важливо переконатися, що вони справді виходять від автентичного джерела [4, 8]. На міжнародному рівні ця концепція набуває розвитку через такі ініціативи, як Content Authenticity Initiative (CAI). В рамках CAI розробляються стандарти (зокрема, зусиллями коаліції C2PA – Coalition for Content Provenance and Authenticity) для впровадження у цифрові платформи технічних засобів фіксації походження та історії змін цифрових медіа [9]. Планується, що до фотографій, відео та інших файлів буде прикріплюватися своєрідний «сертифікат походження», який підтверджує, де і ким цей контент створено і чи змінювався він. Електронні підписи можуть органічно увійти до цього механізму глобальної верифікації: наприклад, офіційні фотографії чи документи, підписані КЕП, матимуть позначку достовірності в інформаційних системах. Таким чином, у перспективі електронний підпис може стати частиною ширшої екосистеми забезпечення довіри до цифрового контенту у всьому світі [9].

Для України практичним кроком у цьому напрямі могло б стати запровадження вимоги обов’язкового використання КЕП для певних видів публічної інформації: офіційних документів органів влади, публікацій на державних веб-сайтах, новин від урядових прес-служб тощо. Також варто заохочувати засоби масової інформації інтегрувати електронні підписи у свої редакційні процеси – це підвищить прозорість і довіру до оприлюднюваних матеріалів, унеможливить непомічене внесення змін після публікації. Звичайно, електронний підпис не є панацеєю від дезінформації, але у поєднанні з іншими заходами (правовими, освітніми, технологічними) він суттєво зміцнює позиції суспільства у боротьбі за цифрову достовірність.

Таблиця 1 – Порівняння підходів до електронного підпису в ЄС, США та Україні

Критерій	ЄС (eIDAS)	США (ESIGN Act)	Україна (Закон №2155-VIII)
Типи підписів	SES, AdES, QES	Без класифікації, загальне визначення “електронний підпис”	ЕП, удосконалений ЕП, кваліфікований ЕП (КЕП)
Юридична сила	QES = власноручному підпису	Будь-який ЕП = власноручному (якщо є намір)	КЕП = власноручному підпису
Рівень довіри	QES – найвищий, має міждержавне визнання	Юридична сила базується на намірі, а не на рівні безпеки	КЕП забезпечує найвищий рівень, юридично обов’язковий
Вимоги до постачальників	Кваліфіковані надавачі довірчих послуг (QTSP)	Відсутні суворі вимоги до постачальників	Кваліфіковані надавачі довірчих послуг (КНЕДП)
Захист ключів	Обов’язкові засоби: токени, смарт-карти, HSM	Визначається провайдером, відсутня регуляція	Захищені носії, можливість використання хмарних КЕП
Визнання між юрисдикціями	Автоматичне між країнами ЄС	Обмежене (немає автоматичного міжнародного визнання)	Орієнтоване на відповідність eIDAS, часткове визнання в ЄС
Підхід до автентифікації	Технічна ідентифікація, сертифікати, регістри	Будь-яке волевиявлення, зокрема клік або звук	Ідентифікація за ID/паспортом, BankID, Mobile ID, реєстри сертифікатів
Наголос	Безпека, міждержавна сумісність	Гнучкість, доступність	Безпека, державне регулювання, наближення до eIDAS

Розвиток технологій і нормативного поля відкриває нові можливості для вдосконалення системи електронного підпису як складової цифрової ідентичності. Одним з перспективних напрямів є інтеграція біометричних даних у процес підписання. Наприклад, додаткове підтвердження операції підпису за відбитком пальця або розпізнаванням обличчя забезпечило б ще вищий рівень впевненості, що саме законний власник ключа здійснює підпис (особливо актуально для хмарних підписів, де доступ віддалений). Інший напрям – використання штучного інтелекту (ШІ) для верифікації підписів. Уже зараз ШІ застосовується для аналізу рукописних підписів; у цифровій сфері він міг би, наприклад, моніторити аномалії у використанні електронного підпису (нетиповий час, місце, обсяг підписаних документів) і сигналізувати про потенційні зловживання.

Ще одна перспектива – міжюрисдикційна інтероперабельність. Хоча ЄС досяг значного прогресу у взаємному визнанні електронних підписів (усі країни-члени визнають QES одна одної), на глобальному рівні є багато розрізнених стандартів. Узгодження підходів між різними країнами (наприклад, між ЄС і США, де підходи зараз істотно різняться) могло б спростити міжнародні цифрові транзакції. Деякі кроки в цьому напрямі вже робляться – міжнародні організації працюють над стандартами й рекомендаціями, спільними проектами

(як-от згадана ініціатива C2PA з акторами з різних країн). Для України потенціал інтеграції полягає у приєднанні до глобальних ініціатив та активній участі у формуванні нових стандартів: маючи сучасну нормативну базу, Україна може позиціювати себе як надійного партнера у світовому цифровому просторі.

Звичайно, з новими можливостями з'являються й нові виклики. Зокрема, поява квантових обчислень у майбутньому може поставити під загрозу сучасні криптографічні алгоритми, тож спільноті доведеться переходити на пост-квантові алгоритми електронного підпису. Також слід враховувати аспект захисту приватності: розширення цифрової ідентичності (включно з біометрією) не повинно призводити до надмірного контролю або витоку персональних даних. Таким чином, інтеграція – це балансування між зручністю, безпекою і правами користувачів.

Підсумовуючи обговорення, варто зазначити: результати дослідження підтвердили фундаментальну роль електронного підпису в сучасній цифровій екосистемі, а також окреслили шляхи, як цей інструмент може еволюціонувати. Українська практика рухається в руслі світових тенденцій, і надалі важливо підтримувати цей курс, приділяючи увагу як поточним загрозам, так і майбутнім технологічним можливостям.

Висновки

Електронний підпис відіграє ключову роль у цифровому середовищі як засіб автентифікації особи та надання юридичної сили електронним діям. Проведене дослідження дозволило глибше зрозуміти природу електронного підпису як елемента цифрової ідентичності та зробити низку ключових висновків:

- Поєднання технічного та правового аспектів: Електронний підпис є одночасно технічним механізмом захисту даних і юридично визнаним інструментом волевиявлення. Завдяки цьому він забезпечує унікальну можливість – гарантовано встановити особу та її намір в електронній взаємодії, що робить його фундаментом довіри в цифровому суспільстві.

- Найвищий рівень довіри – кваліфікований підпис: В ЄС та Україні створено багаторівневу модель електронних підписів, де найвищим рівнем є кваліфікований електронний підпис (QES/КЕП) [2][3]. КЕП прирівняний за силою до власноручного підпису і забезпечує автентичність, цілісність та невідмовність на рівні, необхідному для критично важливих електронних транзакцій. Українська нормативна база узгоджена з європейською, що підтверджує готовність країни до інтеграції у міжнародний цифровий простір довіри.

- Інфраструктура довірчих послуг є вирішальною: Ефективність та надійність електронного підпису залежать від інфраструктури, яка його підтримує – передусім, від роботи кваліфікованих надавачів довірчих послуг (КНЕДП). Встановлені вимоги до постачальників та процедур (перевірка особи, захист ключів, відкликання сертифікатів, аудити) [3][6] є критично важливими для збереження цілісності цифрової ідентичності. Надійна робота КНЕДП, своєчасне реагування на інциденти та дотримання стандартів безпеки визначають успішність функціонування всієї системи.

- Забезпечення безпеки протягом життєвого циклу: Захист електронного підпису повинен бути комплексним – від генерації ключів до можливого відкликання сертифіката. Дослідження показало, що лише при умові належного зберігання особистих ключів (апаратні засоби, HSM, хмарні рішення з MFA) [6, 8], постійного моніторингу загроз та наявності чітких процедур відкликання [3] можна гарантувати

довгострокову довіру до цифрової ідентичності користувача. Будь-який збій у цьому ланцюжку (компрометація ключа, затримка з відкликанням) становить ризик, тому вкладення ресурсів у безпеку виправдане і необхідне.

- Практична цінність і розширення застосувань: Електронний підпис уже довів свою практичну користь – він дає змогу громадянам і бізнесу взаємодіяти з державою та між собою онлайн, економлячи час і ресурси. Він є невід'ємною складовою електронного урядування, електронної комерції, фінансових послуг, охорони здоров'я і багатьох інших сфер. Крім того, його значення виходить за межі суто юридичних операцій: завдяки властивостям підтвердження авторства та цілісності контенту електронний підпис стає потужним інструментом у боротьбі з дезінформацією та забезпеченні достовірності даних [9]. Таким чином, впровадження електронних підписів підвищує загальний рівень довіри до цифрових процесів і інформації.

- Науковий внесок та перспективи подальших досліджень: Дане дослідження узагальнило і систематизувало знання про електронний підпис у контексті цифрової ідентичності, об'єднавши технічні стандарти і правові норми в єдину аналітичну перспективу. Новизна роботи полягає у висвітленні *подвійної ролі* кваліфікованого підпису – як юридичного аналога власноручного підпису і водночас інструмента кібербезпеки, що забезпечує достовірність цифрового контенту. Практична цінність отриманих результатів полягає у рекомендаціях щодо зміцнення системи електронної ідентифікації (посилення захисту ключів, вдосконалення процедур відкликання, інтеграції підписів у медіасередовище).

Перспективи подальших досліджень включають глибше вивчення біометричної аутентифікації в поєднанні з електронним підписом, застосування штучного інтелекту для моніторингу та верифікації підписів, а також питання взаємодії різних систем цифрової ідентичності у глобальному масштабі (розробка стандартів інтероперабельності між юрисдикціями, включно з імплементацією нових ініціатив на кшталт цифрових гаманців і децентралізованих ідентифікацій). Крім того, важливим напрямом є дослідження стійкості електронних підписів до майбутніх викликів, таких як квантові обчислення, та перехід на криптографічні алгоритми нового покоління.

На завершення, можна впевнено ствердити, що електронний підпис сьогодні – це не лише технологія для автентифікації, але й основа довіри цифрового суспільства. Від його надійності та повсюдного впровадження залежить успіх цифрової трансформації, тому постійна увага до розвитку і вдосконалення механізмів електронного підпису є запорукою побудови безпечного і відкритого інформаційного середовища.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. NIST. Digital Identity Guidelines: NIST Special Publication 800-63-3 [Електронний ресурс]. – URL : https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-63-3.pdf
2. Regulation (EU) No 910/2014 of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market

(eIDAS) [Електронний ресурс]. – URL : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0910
3. Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги: Закон України від 05.10.2017 № 2155-VIII [Електронний ресурс]. – URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text
4. Цифрова ідентичність / Освітній модуль на порталі «Дія.Освіта» [Електронний ресурс]. – URL : https://it-osvita.diia.gov.ua/educational-unit/1.1_cifrova_identichnist
5. U.S. Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (ESIGN Act), 2000 [Електронний ресурс] // Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC). – URL : https://www.fdic.gov/resources/supervision-and-examinations/consumer-compliance-examination-manual/documents/10/x-3-1.pdf
6. ETSI EN 319 411-1 V1.2.2 (2016-02). Electronic Signatures and Infrastructures (ESI); Policy and security requirements for Trust Service Providers issuing certificates; Part 1: General requirements [Електронний ресурс]. – URL : https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/319400_319499/31941101/01.02.02_60/en_31941101v010202p.pdf
7. OECD. The Role of Digital Identity Management in the Internet Economy [Електронний ресурс]. – Paris: OECD, 2009. – URL : https://www.oecd.org/sti/ieconomy/42753181.pdf
8. Cloud Signature Consortium. Technical Committee [Електронний ресурс]. – URL : https://cloudsignatureconsortium.org/about-us/technical-comittee/
9. Content Authenticity Initiative [Електронний ресурс]. – URL : https://contentauthenticity.org
10. Вчасно. Що таке електронний підпис? [Електронний ресурс]. – URL : https://vchasno.ua/en/shcho-take-elektronnyi-pidpys/
11. MDPI. Various Factors Affecting the Implementation of Digital Signature Technology in Organizations [Електронний ресурс] // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15(6), Article 5008. – URL : https://www.mdpi.com/2071-1050/15/6/5008
12. Про електронний цифровий підпис: Закон України від 22.05.2003 № 851-IV [Електронний ресурс]. – URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text
13. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). Understanding Digital Signatures [Електронний ресурс]. – URL : https://www.cisa.gov/news-events/news/understanding-digital-signatures
14. XtraTrust. Various Types of Digital Signatures and Its Uses [Електронний ресурс]. – URL : https://xtratrust.com/index.php/blog/digital-signature/various-types-of-digital-signatures-and-its-uses
15. SSH Communications Security. How Digital Signatures Work [Електронний ресурс]. – URL : https://www.ssh.com/academy/secure-information-sharing/how-digital-signatures-work

References

1. National Institute of Standards and Technology. (2017). *Digital identity guidelines (NIST Special Publication 800-63-3)*. Available from : https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-63-3.pdf
2. European Parliament and Council of the European Union. (2014). *Regulation (EU) No 910/2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market (eIDAS)*. Available from : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0910
3. On electronic identification and electronic trust services: Law of Ukraine dated 05.10.2017 No. 2155-VIII [Electronic resource]. Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text

4. Digital identity / Educational module on the portal “Diya.Osvita” [Electronic resource]. Available from : https://it-osvita.diia.gov.ua/educational-unit/1.1_cifrova_identichnist
5. United States Congress. (2000). *Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (ESIGN Act)*. Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC). Available from : https://www.fdic.gov/resources/supervision-and-examinations/consumer-compliance-examination-manual/documents/10/x-3-1.pdf
6. European Telecommunications Standards Institute. (2016). *Electronic Signatures and Infrastructures (ESI); Policy and security requirements for Trust Service Providers issuing certificates; Part 1: General requirements (ETSI EN 319 411-1 V1.2.2)*. Available from : https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/319400_319499/31941101/01.02.02_60/en_31941101v010202p.pdf
7. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009). *The role of digital identity management in the internet economy*. Available from : https://www.oecd.org/sti/ieconomy/42753181.pdf
8. Cloud Signature Consortium. (n.d.). *Technical Committee*. Available from : https://cloudsignatureconsortium.org/about-us/technical-comittee/
9. Content Authenticity Initiative. (n.d.). *Content Authenticity Initiative*. https://contentauthenticity.org
10. On time. (n.d.). What is an electronic signature? Available from : https://vchasno.ua/en/shcho-take-elektronnyi-pidpys/
11. Nguyen, T. H., Do, T. T., & Nguyen, N. T. (2023). Various factors affecting the implementation of digital signature technology in organizations. *Sustainability, 15*(6), Article 5008. Available from : https://www.mdpi.com/2071-1050/15/6/5008
12. On electronic digital signature: Law of Ukraine dated 22.05.2003 No. 851-IV [Electronic resource]. Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text
13. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency. (n.d.). *Understanding digital signatures*. Available from : https://www.cisa.gov/news-events/news/understanding-digital-signatures
14. XtraTrust. (n.d.). *Various types of digital signatures and its uses*. Available from : https://xtratrust.com/index.php/blog/digital-signature/various-types-of-digital-signatures-and-its-uses
15. SSH Communications Security. (n.d.). *How digital signatures work*. Available from : https://www.ssh.com/academy/secure-information-sharing/how-digital-signatures-work

Технології журналювання кіберінцидентів : сучасний стан і перспективи розвитку

Cyber Incident Logging Technologies: Current State and Future Directions

Святослав Василишин [A]

Corresponding author: доктор філософії з кібербезпеки, доцент кафедри захисту інформації, e-mail: Sviatoslav.I.Vasylyshyn@lpnu.ua, ORCID: 0000-0003-1944-2979

Ігор Власюк [A]

аспірант кафедри захисту інформації, e-mail: Ihor.D.Vlasiuk@lpnu.ua, ORCID: 0009-0008-3600-750X

Віталій Сусукайло [A]

доктор філософії з кібербезпеки, асистент кафедри захисту інформації, e-mail: vitalii.a.susukailo@lpnu.ua, ORCID: 0000-0003-4431-9964

Sviatoslav Vasylyshyn [A]

Corresponding author: PhD, Associate Professor, Department of Information Protection, e-mail: Sviatoslav.I.Vasylyshyn@lpnu.ua, ORCID: 0000-0003-1944-2979

Ihor Vlasiuk [A]

Postgraduate Student, Department of Information Protection, e-mail: Ihor.D.Vlasiuk@lpnu.ua, ORCID: 0009-0008-3600-750X

Vitalii Susukailo [A]

PhD, Assistant, Department of Information Protection, e-mail: vitalii.a.susukailo@lpnu.ua, ORCID: 0000-0003-4431-9964

[A] Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

[A] Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Received: June 14, 2025 | Revised: June 23, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.18

Мета роботи: аналіз проблем нормативного регулювання процедури журналювання кіберінцидентів в умовах України, огляді методів реалізації технологій аналізу журналів та способів оцінки їх ефективності, а також в аналізі основних напрямів застосування можливостей штучного інтелекту у вказаних цілях.

Метод дослідження: системно-порівняльний аналіз.

Результати дослідження: Окреслено та систематизовано основні проблеми з якими зустрічаються академічні дослідники, розробники програмного забезпечення та системні адміністратори при дослідженні проблеми ефективності автоматизації процесів журналювання кіберінцидентів, порівняльній оцінці функціональності і ефективності їх існуючих реалізацій, впровадження моделей штучного інтелекту у вказані процеси та виділено основні шляхи подолання вказаних проблем.

Теоретична цінність дослідження: Дослідження дозволяє на основі аналізу актуальних нормативних документів, останніх наукових і корпоративних публікацій та змісту репозитаріїв програмного забезпечення з відкритим кодом провести теоретичне узагальнення актуального рівня існуючих та перспективних технологій журналювання кіберінцидентів.

Практична цінність дослідження: Результати дослідження дозволяють фахівцям в галузі кібербезпеки систематизувати критерії оцінки в процесі вибору, розробки, апробації, системної інтеграції та аудиту засобів журналювання кіберінцидентів.

Цінність дослідження: В національному науковому просторі практично відсутні узагальнюючі публікації по проблемі комплексного аналізу стану і перспектив технологій журналювання кіберінцидентів, які б розглядали проблему в контексті українських реалій.

Обмеження дослідження: Для реалізації більшості окреслених підходів до вдосконалення та інтелектуалізації процедур журналювання кіберінцидентів треба враховувати потребу в значних фінансових і обчислювальних ресурсах.

Тип статті: оглядово-аналітичний.

Purpose: to analyze and evaluate the challenges of regulatory frameworks governing cyber incident logging procedures in the context of Ukraine, methods and approaches to implementing log analysis technologies, techniques for assessing their effectiveness, and the primary directions for applying artificial intelligence capabilities in these processes.

Method: comparative analysis.

Findings: The study outlines and systematizes the main challenges faced by academic researchers, software developers, and system administrators in investigating the efficiency of automating cyber incident logging processes, comparing the functionality and effectiveness of existing implementations, and integrating artificial intelligence models into these processes. It also identifies key approaches to overcoming these challenges.

Theoretical implications: The research provides a theoretical generalization of the current state and prospects of cyber incident logging technologies based on an analysis of relevant regulatory documents, recent scientific and corporate publications, and the content of open-source software repositories.

Practical implications: The findings enable cybersecurity professionals to systematize evaluation criteria for selecting, developing, testing, integrating, and auditing cyber incident logging tools.

Value: In the national academic landscape, there is a notable lack of comprehensive publications addressing the holistic analysis of the state and prospects of cyber incident logging technologies, particularly in the context of Ukrainian realities.

Future research: Implementing most of the proposed approaches to improving cyber incident logging procedures requires significant financial and computational resource.

Papertype: Review and analytical.

Ключові слова: кіберінциденти, технології журналювання, порівняння ефективності, машинне навчання, великі мовні моделі.

Key words: cyber incidents, logging technologies, efficiency comparison, machine learning, large language models.

Вступ

Аналіз вітчизняних наукових публікацій вказує за рідкісним винятками на практичну відсутність досліджень присвячених технологіям журналювання кіберінцидентів (ЖК).

Разом з тим цей важливий аспект кібербезпеки переживає різкий сплеск наукового інтересу в зв'язку з тими можливостями, які відкрив вибуховий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) за останні 5-10 років. В світі спостерігається швидкий ріст досліджень спрямованих на підвищення функціональності і ефективності технологій журналювання кіберінцидентів на основі можливостей ШІ.

Дане дослідження має на меті дати відповіді на наступні питання, які виникають перед дослідниками та розробниками систем ЖК чи адміністраторами систем кіберзахисту, що мають вибрати оптимальне рішення з урахуванням специфіки діяльності і національних вимог до даного роду програмно-апаратного забезпечення:

які характеристики має мати застосунок, щоб відповідати вимогам міжнародних і національних стандартів та рекомендацій щодо ЖК;

які методи і технології використовуються в даний час в системах ЖК в програмній індустрії кібербезпеки та дослідницьких проєктах;

які методи використовуються для порівняльної оцінки ефективності існуючих та перспективних систем аналізу ЖК;

які програми чи програмні комплекси з функціями автоматичного аналізу журнальних даних представлені в репозитаріях з відкритим програмним кодом;

які функції ЖК можуть бути оптимізовані шляхом впровадження технологій ШІ, які методи для цього використовуються і за якими критеріями можна оцінити їх ефективність.

Теоретичні основи дослідження

Законодавство України визначає кіберінцидент наступним чином: **інцидент кібербезпеки** (далі – кіберінцидент) – подія або ряд несприятливих подій ненавмисного характеру (природного, технічного, технологічного, помилкового, у тому числі внаслідок дії людського фактора) та/або таких, що мають ознаки можливої (потенційної) кібератаки, які становлять загрозу безпеці систем електронних комунікацій, систем управління технологічними процесами, створюють імовірність порушення штатного режиму функціонування таких систем (у тому числі зриву та/або блокування роботи системи, та/або несанкціонованого управління її ресурсами), ставлять під загрозу безпеку (захищеність) електронних інформаційних ресурсів (*Про основні засади забезпечення кібербезпеки України, 2017).*

Журналювання кіберінцидентів – це постійний процес запису подій, пов'язаних із безпекою комп'ютерної системи, які відбуваються в IT-інфраструктурі організації. Процеси ЖК мають виключне значення у виявленні факту інциденту, аналізі його масштабу і небезпечності, в необхідному реагуванні та відновленні функціональності системи після інциденту. Правильно налаштовані процедури ЖК є не лише інструментом виявлення інциденту, але і засобом розуміння повного обсягу інциденту, проведення післяінцидентного аналізу та виявлення слабких місць в організації системи комп'ютерної безпеки (ACSC, 2024). Процедури журналювання є важливим компонентом реагування на кіберінциденти і регламентуються методичними рекомендаціями Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України від 03.07.2023 (АДССЗІУ, 2023).

В більшості випадків ЖК є обов'язковим компонентом систем управління інформацією та подіями безпеки (SIEM – Security Information & Event Management). Першопочатково оригінальні платформи SIEM були саме інструментами керування журналами. Ці платформи забезпечували моніторинг та аналіз подій, пов'язаних з безпекою, у режимі реального часу.

Сам термін SIEM був запропонований в 2005 році консалтинговою компанією Gartner, Inc. і з того часу фактично перетворився в галузевий стандарт (Mokalled et al., 2019)

Надалі розвиток SIEM йшов шляхом поглибленої автоматичної обробки потоку журнальних даних, включаючи аналітику поведінки користувачів та об'єктів (UEBA – user and entity behavior analytics). Останні роки провідною тенденцією став пошук ефективних технік аналізу журнальних даних в цілях кібербезпеки на основі технологій машинного навчання (МН) (Опірський та ін., 2022; Beck et al., 2025; Landauer et al., 2023).

Постановка проблеми

Журналювання кіберінцидентів важливий і обов'язковий компонент будь якої системи забезпечення кібербезпеки, який має відповідати багатьом формальним і прикладним критеріям. Проте технології реалізації ЖК характеризуються високою різноманітністю і швидким прогресом, що вимагає постійного фокусування на даній проблемі цілої низки фахівців – дослідників, розробників і експлуатантів систем кібербезпеки, з врахуванням контексту їх застосування. Аналіз поточної ситуації в даній галузі є предметом даного дослідження.

Результати

Регламентація процесів ЖК

В сучасних умовах процедури журналювання кіберінцидентів стали об'єктом правового і рекомендаційного регулювання регіонального та галузевого характеру. Так Міжнародний стандарт управління інформаційною безпекою (СУІБ) – ISO/IEC 27001:2022 вимагає впровадження процедур для моніторингу, журналювання та аудиту подій інформаційної безпеки. Зокрема, розділ A.12.4 стосується журналювання подій, аналізу журналів та захисту журнальних даних від несанкціонованого доступу. (International Organization for Standardization, 2022, Clause A.12.4). Керівні принципи щодо процесу управління інцидентами інформаційної безпеки наводяться в стандарті ISO/IEC 27035 – 1:2023 (International Organization for Standardization, 2023).

Вимоги до журналювання кіберінцидентів регламентуються також національним і регіональним законодавством. В США основоположним документом з управління журналами безпеки комп'ютерів є посібник NIST SP 800-92 виданий Національним інститутом стандартів і технологій США (Kent & Souppaya, 2006). В Європейському співтоваристві ключовим документом є NIS2 Directive (Directive (EU) 2022/2555) – директива ЄС щодо безпеки мереж та інформації (European Parliament and Council of the European Union, 2022). Дана директива вимагає від операторів критичної інфраструктури та постачальників цифрових послуг впроваджувати заходи для виявлення та повідомлення про кіберінциденти. Такі організації повинні мати системи для фіксації інцидентів і передачі інформації регуляторним органам.

Існує також низка галузевих стандартів регіонального і національного масштабу, які регламентують процедури ЖК на об'єктах критичної інфраструктури, в фінансовій, медичній та інших чутливих сферах. Прикладом такого регламенту може бути PCI DSS (Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) — стандарт безпеки даних індустрії платіжних карток, розроблений Радою зі стандартів безпеки індустрії платіжних карток (Payment Card Industry Security Standards Council, 2022). В медичній галузі зразком такої регламентації є HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) закон США, що регламентує вимоги до захисту особистої інформації медичного характеру (HIPAA, 1996). Хоча фактично ця регламентація може мати характер національної чи корпоративної, внаслідок процесів глобалізації інформаційної мережі вона фактично стає міжнародною.

В світовому масштабі спостерігається тісна координація зусиль між національними урядовими центрами і установами кібербезпеки. щодо базових принципів процедур ЖК. Як

приклад можна навести рекомендаційну публікацію Австралійського центру кібербезпеки (ACSC) випущену у співпраці з урядовими установами з питань кібербезпеки восьми провідних країн. (Australian Cyber Security Centre, 2024).

В Україні ЖК регламентується серед іншого наступними документами різного статусного рівня:

Закон України "Про основні засади забезпечення кібербезпеки України" в редакції від 27.03.2025 (*Про основні засади забезпечення кібербезпеки України, 2017)* ;

Наказ Держспецзв'язку № 570 від 03.07.2023 "Про затвердження Методичних рекомендацій щодо реагування суб'єктами забезпечення кібербезпеки на різні види подій у кіберпросторі" (АДССЗІУ , 2023);

Наказ Держспецзв'язку та СБУ № 627/772 від 19.12.2024 "Деякі питання розробки, затвердження та погодження планів захисту об'єктів критичної інфраструктури за проєктною загрозою національного рівня "кібератака кіберінцидент" (АДССЗІУ та СБУ, 2024);

Нормативний документ Держспецзв'язку НД ТЗІ 3.6-006-24 (АДССЗІУ, 2023).

Ці документи визначають таксономію кіберінцидентів та порядок ведення репозитарію інформації про них, створення та зберігання журналів, рекомендації щодо реагування на різні види кіберінцидентів, встановлюють вимоги до кіберзахисту об'єктів критичної інфраструктури, журналювання подій для виявлення та аналізу інцидентів, визначають порядок вибору заходів захисту інформації, включаючи вимоги до журналювання подій безпеки. Є очевидним, що розробники і експлуатанти систем кібербезпеки повинні враховувати вимоги регулятивних документів в процесі і розробляти процедури аудиту на відповідність нормативним вимогам.

Класифікація видів ЖК

Процедури ЖК охоплюють самі різноманітні процеси на різних рівнях інформаційної інфраструктури організації і можуть мати на меті різні аспекти кібербезпеки. Для більш чіткого розуміння функціональної різноманітності ЖК варто розглянути підходи до класифікації процедур ЖК.

Класифікація видів і методів ЖК відбувається переважно за двома основними критеріями:

в залежності від архітектури генерації і збереження даних;

в залежності від видів джерел даних, завдань та технологій.

Згідно першого критерію розрізняють централізоване, розподілене та гібридне журналювання, які суттєво відрізняються за такими характеристиками як безпека, стійкість, масштабованість, складність, керованість, аналіз даних, вартість підтримки.

За другим критерієм виокремлюють наступні види журналювання:

системних подій;

подій комп'ютерної мережі;

апаратної активності кінцевих точок;

активності користувачів;

подій в хмарних середовищах;

безпеки системних застосунків;

кореляцій подій;

метаданних;

для відповідності стандартам безпеки.

На нашу думку дана класифікація може слугувати орієнтиром при розробці систем ЖК організацій з метою оцінки меж необхідної функціональності та порівняння з функціоналом існуючих пропрієтарних систем ЖК та їх аналогів з відкритим кодом. З наведеного вище слідує, що з огляду на масштаби масивів даних та різноплановість завдань процесу журналювання, система ЖК вимагає спрямування значних зусиль на виконання досить рутинних за змістом,

проте масштабних процедур. В цих умовах існує гостра потреба в автоматизації моніторингу та аналізу різних аспектів системи ЖК.

Методи аналізу журналів

Зростання масштабів і складності сучасних програмних систем, в тому числі систем інформаційного захисту, призводить до різкого збільшення обсягу журналів системних подій. Це веде до експоненційного зростання трудомісткості аналітичної роботи, а традиційний спосіб аналізу журналу експертами в ручному режимі стає практично неприйнятним.

Останнім часом академічні дослідження, а також процеси розробки програмного інструментарію почали орієнтуватися на методи текстового пошуку та аналітичних рішень на основі процедур машинного навчання (Landauer et al., 2023). Проте через неструктуровану природу журналів першочерговою проблемою постає оцінка записів журналу на можливість структурування даних для наступної автоматизації процедур аналізу (Ma et al., 2023). Цей процес прийнято визначати як процес нормалізації журналів. За визначенням NIST Glossary нормалізація журналів полягає в конвертації кожного поля даних журналу в певне представлення та їхній послідовній категоризації (Kent & Souppaya, 2006, p. A1). Це означає, що сирі дані журналів, які можуть мати різну структуру (наприклад, різні формати часу, ідентифікатори чи рівні деталізації), трансформуються в уніфікований вигляд, придатний для подальшого аналізу. Автоматизація цього процесу, забезпечує вищу швидкість і точність аналізу, особливо в умовах великих обсягів даних, що генеруються сучасними IT-системами.

Зрозуміло, що існує значний інтерес до підвищення ефективності цього завдання. Тому процеси автоматизованого парсингу і нормалізації журналів подій в комп'ютерних системах інтенсивно досліджуються як академічними науковцями, так і в програмній індустрії. В результаті була створена низка синтаксичних аналізаторів журналів, які побудовані на основі використання різних методів аналізу. Вказані системи мають різне цільове спрямування і охоплюють розподілені системи, суперкомп'ютери, операційні системи, мобільні системи, серверні програми та автономне програмне забезпечення.

Серед алгоритимічних методів аналізу журналів можна відмітити наступні:

SLCT (Simple Logfile Clustering Tool) та LogCluster – розширення на його основі, які використовують алгоритм кластеризації для наборів даних файлу журналу, що допомагає виявляти часті шаблони файлів журналу, створювати їх профілі та виділяти аномальний рядок файлу журналу. Репозиторії коду даного методу розміщені за адресою (https://ristov.github.io/slct/) та (https://ristov.github.io/logcluster/).

IPLoM (Interative Partitioning Log Mining) – алгоритм для видобутку кластерів із журналів подій, який шляхом ієрархічного поділу розподіляє дані журналів по кластерам та створює описи кластерів або формати рядків для кожного зі створених кластерів. Репозиторії коду методу розміщені за адресою (https://github.com/fluency03/iplom-java).

Spell (Streaming Parser for Event Logs), який використовує підхід на основі найдовшої загальної підпослідовності (LCS – longest common subsequence) для онлайн-потокового аналізу системних журналів подій. Репозиторії коду методу розміщені за адресою (https://github.com/nbigaouette/spell-rs).

Дані методи аналізу реалізовані у численних програмних застосунках, спрямованих на аналіз журналів, як у вигляді окремих інструментів, так і в складі багатофункціональних комплексних систем кіберзахисту. Абсолютна більшість таких інструментів має комерційний характер і відповідно недоступні для академічного дослідження. Поряд з цим існує низка програмних продуктів з відкритим кодом, які можуть слугувати для ознайомлення з методами реалізації технологій ЖК. Перевагою цього виду програм є їх абсолютна або умовна безкоштовність, оскільки багато академічних досліджень розвивається без серйозної фінансової підтримки.

Зокрема надзвичайно просунутою підсистемою журналювання володіє OSSEC (Open Source HIDS Security) – система з відкритим кодом для виявлення вторгнень на основі хосту (HIDS – host-based intrusion detection system) (https://www.ossec.net/). OSSEC здатна збирати та аналізувати журнали з таких сімейств операційних систем, як Linux, Windows, macOS та Unix-подібні системи. OSSEC підтримує аналіз журналів від багатьох популярних програмних продуктів та служб, які генерують журнали у сумісному з OSSEC форматі. Дана система здатна обробляти дані журналів вебсерверів і їх служб, мережевих і хмарних сервісів, баз даних і програм безпеки. Система OSSEC підтримує такі формати журналів як Syslog, Windows Event Logs, JSON та інші. Вона також має вбудовані правила для парсингу журналів таких популярних застосунків як Apache, MySQL, Cisco та інші. OSSEC також дозволяє створювати власні правила для парсингу журналів, згенерованих специфічними програмами або пристроями (Teixeira, et al., 2019). Підтримка широкого спектру систем та програм робить OSSEC універсальним інструментом для дослідження проблем кібербезпеки, зокрема аналізу журналів і розробки власних концептуальних моделей журналювання кіберінцидентів. Репозиторії коду системи розміщені за адресою (https://github.com/ossec/ossec-hids).

Ще одним прикладом системи виявлення вторгнень (HIDS) з відкритим кодом, є Wazuh (https://wazuh.com/). Проєкт розпочинався як відгалуження системи OSSEC, проте швидко набув популярності і отримав багато удосконалень, які надають цьому проєкт у суттєві переваги над оригінальною системою. Ці переваги стосуються таких сфер як:

масштабованість та надійність;
управління встановленням та конфігурацією;
виявлення вторгнень;
інтеграція з хмарними провайдерами;
відповідність нормативним вимогам;
функція реагування на інциденти;
виявлення вразливостей та оцінка конфігурації.

Стосовно процесу журналювання даних в системі Wazuh серед вдосконалень можна відмітити покращений механізм аналізу журналів з вбудованим декодуванням JSON та можливістю динамічного найменування полів, десятикратне збільшення максимального розміру повідомлення журналу, а також оновлений набір правил аналізу журналів та декодери повідомлень. (Stanković, Gajin, & Petrović, 2022). На даний час розглянутий проєкт розвивається більш інтенсивно в порівняння з вихідною системою OSSEC. Репозиторії коду системи розміщені за адресою (https://github.com/orgs/wazuh/repositories?type=all).

В розглянутих вище системах функція журналювання є лише складовою універсальної потужної HIDS і тісно пов’язана з іншими функціональними можливостями. Разом з тим серед програм з відкритим кодом існують спеціалізовані рішення спрямованні саме на процеси журналювання, маючи на меті удосконалити зручність і ефективність процесу керування всім комплексом процесів журналювання. Серед таких систем в першу чергу зазначимо проєкт Fluentd (https://www.fluentd.org/). З самого початку проєкт був налаштований на збір та обробку напівструктурованих або неструктурованих великих наборів даних. Поява такого роду програм є відображенням такого факту, що якщо на початках комп’ютерної ери процес журналювання слугував меті аналізу збоїв і пошуку помилок, що дозволяв розробникам здійснювати процес налагодження (debugging) програмних засобів, то в 21 столітті основним споживачем даних журналів стали вже машини, а не люди. Саме аналітичні програмні комплекси, в тому числі кібербезпекового спрямування стали основним споживачем журнальних даних самого різного походження з інфраструктури журналювання, яка не була першопочатково “машинно-орієнтована”. Тому Fluentd активно просуває і реалізує концепцію уніфікованого рівня ведення журналу (unified logging layer), яка дозволяє розширити і полегшити аналіз журналів (Tamura, 2014). Серед переваг Fluentd виокремлюють наступні:

низькі вимоги до системних ресурсів;

використання уніфікованого формату журналювання;

зручна архітектура;

можливість інтеграції із різними мовами програмування.

Слід відмітити, що наявність відкритого коду робить ці проєкти особливо цінними для завдань наукового дослідження, оскільки дозволяє оцінити і порівняти різні концепції автоматизації процесу збору і аналізу журнальних даних. Репозиторії коду системи розміщені за адресою (https://github.com/fluent/fluentd).

Оцінка ефективності процесів журналювання кіберінцидентів

Наявність різних реалізацій систем збору та аналізу журнальних даних неминуче ставить проблему порівняння їх ефективності в якості інструментів ЖК. Порівняння різних аспектів ефективності систем ЖК вимагає наявності спеціальних методів тестування та тестових шкал для такої оцінки. Для цієї мети науковим співтовариством була запропонована низка наборів журнальних даних, які представляють дані з журналів подій операційних систем, застосунків та дані про поведінку користувачів. Значна частина серед цих наборів спеціально налаштовані на перевірку здатності HIDS виявляти аномальну активність зловмисного характеру шляхом аналізу журналів.

Серед таких наборів, які широко використовуються дослідниками кібербезпеки, відмітимо “Набір даних для оцінки виявлення вторгнень” (CIC-IDS2017) Канадського інституту кібербезпеки (CIC) (Sharafaldin, Lashkari & Ghorbani, 2018), «Набір даних для виявлення вторгнень на базі хоста» (ADFA IDS) Університету Південного Уельсу в Канберрі (Creech, 2014), набір даних журналів Loghub 2.0 (Zhu et al., 2023), набір даних BETH Dataset (Highnam, Arulkumaran, Hanif & Jennings, 2021), набір журнальних даних LO2 (Bakhtin, 2025). У випадках, коли реальні дані важко отримати або вони чутливі, створюються синтетичні набори даних, які імітують поведінку системи та атаки. Також для перевірки ефективності систем аналізу ЖК використовуються **емулятори вторгнень** з відкритим кодом такі як Atomic Red Team, MITRE Caldera, Metasploit Framework (Landauer, Mayer, Skopik, Wurzenberger & Kern, 2024).

Останнім часом набори журнальних даних використовуються не лише з метою порівняльного тестування різних технологій ЖК, але і виступають в якості бази для машинного навчання компонентів HIDS. Проте останні публікації вказують на ризики релевантності такого підходу (Dube, 2024; Cantone, Marocco, & Bria, 2024).

Перспективи автоматизації ЖК методами штучного інтелекту

Очевидні успіхи систем штучного інтелекту, привели до сплеску досліджень з метою застосування цих досягнень до автоматизації процесів ЖК. Ці підходи ґрунтуються як на використанні можливостей великих лінгвістичних моделей (LLM) універсального призначення (Li et al., 2023; Beck, Landauer, Wurzenberger, Skopik & Rauber 2025), так і на вузькоспеціалізованих системах машинного навчання (ML) (Skopik, Landauer & Wurzenberger, 2021; Landauer, Onder, Skopik, & Wurzenberger, 2023).

Застосування технологій штучного інтелекту в цілях ЖК, за незначним виключенням є полем діяльності комерційних організацій, які із зрозумілих причин не схильні ділитись подробицями своїх пропрієтарних інтелектуальних технологій ЖК. Відповідно практично єдиним джерелом такої інформації є матеріали сайтів компаній та корпоративних блогів. Результати мета-аналізу змісту ресурсів корпоративних сайтів компаній, що пропонують інструменти ЖК з використанням технологій штучного інтелекту, представлені в Таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні напрямки впровадження технологій штучного інтелекту в системи журналювання кіберінцидентів

Інтелектуальна функція	Назва продукту
Виявлення аномалій у трафіку мережі та прогнозування потенційних атак	Cisco Secure Network Analytics, Darktrace AI, Palo Alto Networks Cortex XDR.
Аналіз поведінки користувачів (UEBA) для виявлення відхилень від типових патернів	Securonix, Exabeam Fusion SIEM, CrowdStrike Falcon.
Виявлення кореляцій подій для створення патернів атак і автоматичного реагування	CrowdStrike Falcon, Rapid7 InsightIDR, Carbon Black.
Аналіз хмарних журналів для виявлення аномалій і автоматизації реагування	Sumo Logic Cloud SIEM, AWS CloudTrail, Azure Sentinel.
Виявлення патернів атак і автоматична класифікація загроз	Splunk, LogRhythm, Palo Alto Networks Prisma Cloud.
Автоматизація реагування на основі ШІ-аналітики та прогнозування	Rapid7 InsightIDR, Darktrace Antigena, Palo Alto Networks Cortex XSOAR.
Формування запитів і створення звітів природною мовою	Microsoft Sentinel , CrowdStrike Falcon,
Аналіз інцидентів та генерація рекомендацій	CrowdStrike Falcon, Security Operations – SecOps, Splunk

Зрозуміло, що перелічені функції істотно полегшують аналіз журналів подій з метою виявлення кіберінцидентів, але можуть істотно розрізнятися технологіями реалізації. В більшості випадків такі технології є пропрієтарними і не доступними для дослідження з науковими і академічними цілями. Тому дослідження підвищення ефективності журналювання кіберінцидентів на основі машинного навчання може спиратись лише на бази даних і технології навчання з відкритим кодом і ліцензією, що дозволяє без обмежень використовувати технології та моделі з науковими цілями (Габрильчук та ін., 2025).

Оскільки дані журналів подій можна розглядати як текст зі специфічною семантикою то виглядає перспективним використання технології трансформерів, взявши за основу принципи і архітектуру мовної моделі BERT (Bidirectional encoder representations from transformers) (Devlin, Chang, Lee & Toutanova, 2019). Дана технологія машинного навчання дозволяє представляти текст як послідовність векторів за допомогою самостійного навчання і виявилась досить гнучкою, універсальною та ефективною для реалізації задач в самих різних предметних галузях, в тому числі для потреб ЖК (Chen & Liao, 2022; Guo, Yuan & Wu, 2021; Tang & Guan, 2024; Chai et al., 2024). Достатньо актуальний огляд проблем використання машинного навчання (ML) з метою ЖК представлений Landauer et al., (2023).

Інший підхід щодо впровадження інтелектуальних функцій в системи ЖК полягає в використанні можливостей великих мовних моделей (Large Language Model – LLM). В нещодавньому великому огляді таких досліджень було ретельно проаналізовано 29 публікацій по даній проблемі (Beck et al.,2025). Підбірка включала як вже опубліковані дослідження, так і препринти. Автори роблять висновок, що даний підхід є життєздатним і має ряд переваг, які полягають в адаптивності до різних форматів журналів та їхній здатності узагальнювати дані на невидимих шаблонах. Разом з тим відмічені такі проблеми, як високі затрати обчислювальних ресурсів, схильність до “галюцинацій” та проблеми з інтерпретацією. Було показано, що парсери журналів на основі LLM часто зменшують потребу в ручному налаштуванні та маркуванні, виявлено підходи, які здатні суттєво підвищити ефективність та точність цих методів. Однак, було виявлено, що лише два з семи парсерів на основі LLM, явно перевершують парсери, що не базуються на LLM.

Оскільки більшість наукових проєктів обмежені за ресурсами і фінансуванням, то при розробці концептуальної моделі ЖК на основі підходів штучного інтелекту і етапів її реалізації, слід враховувати необхідність оптимізації процесу машинного навчання. В недавніх дослідженнях спрямованих на оцінку ефективності машинного навчання було запропоновано емпіричні закони масштабування, які оцінюють, як зміни в моделі та розмірі навчальних даних впливають на якість моделі. Було встановлено, що для найефективнішого масштабування мовних моделей, параметри та токени повинні зростати приблизно лінійно. Автори застосували цей закон масштабування для навчання моделі з 70 мільярдами параметрів під назвою Chinchilla, яка перевершила набагато більші та дорожчі моделі, такі як GPT-3 (Hoffmann et al., 2022). В результаті багато наступних LLM були навчені з врахуванням законів масштабування встановлених дослідниками на LLM Chinchilla (Sardana, Portes, Doubov & Frankle, 2023).

Висновки

Процеси журналювання кіберінцидентів (ЖК), які є обов'язковим компонентом систем кіберзахисту різного масштабу та відіграють особливе значення у виявленні факту кіберінциденту, аналізі та подоланні його наслідків, підлягають регламентації обов'язкового і рекомендаційного характеру на відповідність стандартам міжнародного і національного рівня. Така регламентація динамічно змінюється з врахуванням ландшафту технологій кіберзагроз і кіберзахисту, що вимагає постійного моніторингу і аудиту програмних засобів систем ЖК на відповідність регулятивним нормам.

Експоненційний ріст даних, що вимагають журналювання та аналізу в контексті забезпечення кібербезпеки, потребує пошуку технологій підвищення ефективності цих процесів та впровадження методів їх релевантної оцінки при порівнянні різних реалізацій технологій ЖК.

Недоступність для академічних досліджень комерційних пропрієтарних технологій змушує наукову спільноту приділяти особливу увагу технологіям з відкритим програмним кодом, надаючи особливу вагу можливостям їх використання для наукових завдань.

Магістральним напрямом розвитку технологій ЖК на даному етапі є впровадження методів штучного інтелекту, що вимагає ретельного аналізу балансу переваг і ризиків в порівнянні з традиційними алгоритмічними підходами.

Ресурсна затратність методів машинного навчання гостро ставить проблему оптимізації стратегій впровадження ефективних технологій штучного інтелекту в системні процеси журналювання кіберінцидентів.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Адміністрація Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України. (2024). *Нормативний документ НД ТЗІ 3.6-006-24*. URL : https://cip.gov.ua/services/cm/api/attachment/download?id=66109
2. Адміністрація Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України та Служба безпеки України. (2024). *Деякі питання розробки, затвердження та погодження планів захисту об'єктів критичної інфраструктури за проєкт ною загрозою національного рівня «кібератака кіберінцидент» (Наказ № 627/772 від 19*

грудня 2024 року). URL : https://cip.gov.ua/ua/news/spilnii-nakaz-sluzhbi-bezpeki-ukrayini-ta-administraciyi-derzhspeczv-yazku-vid-19-grudnya-2024-roku-627-772-deyaki-pitannya-rozrobki-zatverdzhennya-ta-pogodzhennya-planiv-zakhistu-ob-yektiv-kritichnoyi-infrastrukturi-za-proektnoyu-zagrozoyu-nacionalnogo-rivnya-kiberataka-kiberincident

3. Адміністрація Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України (2023) Методичні рекомендації щодо реагування суб'єктами забезпечення кібербезпеки на різні види подій у кіберпросторі. Наказ Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України № 570 від 03.07.2023 URL : https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0570519-23#top
4. Габрильчук А. В., Сусукайло В. А., Курій Є. О., Василишин С. І. (2025). Дослідження кібератак з використанням машинного навчання на системи управління інформаційною безпекою. *Комп'ютерні системи та мережі*, *7(1),* 68-78. https://doi.org/10.23939/csn2025.01.068
5. Опірський І.Р., Сусукайло В., Василишин, С. (2022). Дослідження можливостей використання чатботів зі штучним інтелектом для дослідження журналів подій. *Захист інформації, 24(4),* 177-183. https://doi.org/10.18372/2410-7840.24.17380
6. *Про основні засади забезпечення кібербезпеки України (2017). Закон України № 2163-VIII від 05.10.2017 (зі змінами).* URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text (Дата звернення: 23.05.2025)
7. Australian Cyber Security Centre (2024). *Best practices for event logging and threat detection.* Australian Signals Directorate. URL : https://www.cyber.gov.au/sites/default/files/2024-08/best-practices-for-event-logging-and-threat-detection.pdf
8. Bakhtin, A., Nyyssölä, J., Wang, Y., Ahmad, N., Ping, K., Esposito, M., ... & Taibi, D. (2025). LO2: Microservice API Anomaly Dataset of Logs and Metrics. *arXiv preprint arXiv:2504.12067*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.12067
9. Beck, V., Landauer, M., Wurzenberger, M., Skopik, F., & Rauber, A. (2025). System Log Parsing with Large Language Models: A Review. *arXiv preprint arXiv:2504.04877*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.04877
10. Cantone, M., Marocco, C., & Bria, A. (2024) Generalization Challenges in Network Intrusion Detection: A Study on CIC-IDS2017 and CSE-CIC-IDS2018 Datasets. In *1st INTERNATIONAL PhD SYMPOSIUM ON ENGINEERING AND SPORT SCIENCE* (p. 185).
11. Chai, X., Zhang, H., Zhang, J., Sun, Y., & Das, S. K. (2024). Log Sequence Anomaly Detection based on Template and Parameter Parsing via BERT. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*. https://doi.org/10.1109/TDSC.2024.3428538
12. Chen, S., & Liao, H. (2022). Bert-log: Anomaly detection for system logs based on pre-trained language model. *Applied Artificial Intelligence*, *36*(1), 2145642. https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2145642
13. Creech, G. (2014). *Developing a high-accuracy cross platform host-based intrusion detection system capable of reliably detecting zero-day attacks* (Doctoral dissertation, UNSW Sydney). https://doi.org/10.26190/unsworks/16615
14. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019, June). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In *Proceedings of the 2019 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: human language technologies, volume 1 (long and short papers)* (pp. 4171-4186). https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423
15. Dube, R. (2024). Faulty use of the cic-ids 2017 dataset in information security research. *Journal of Computer Virology and Hacking Techniques*, *20*(1), 203-211. http://dx.doi.org/10.1007/s11416-023-00509-7
16. European Parliament and Council of the European Union. (2022). *Directive (EU) 2022/2555 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on measures for a high common level of cybersecurity across the Union, amending Regulation (EU) No 910/2014 and*

Directive (EU) 2018/1972, and repealing Directive (EU) 2016/1148 (NIS 2 Directive). URL : https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj

17. Guo, H., Yuan, S., & Wu, X. (2021, July). Logbert: Log anomaly detection via bert. In *2021 international joint conference on neural networks (IJCNN)* (pp. 1-8). IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.04475
18. Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996, Pub. L. No. 104-191, 110 Stat. 1936 (1996). URL : https://www.hhs.gov/hipaa/index.html
19. Highnam, K., Arulkumaran, K., Hanif, Z., & Jennings, N. R. (2021). Beth dataset: Real cybersecurity data for unsupervised anomaly detection research. In *CEUR Workshop Proc* (Vol. 3095, pp. 1-12).
20. Hoffmann, J., Borgeaud, S., Mensch, A., Buchatskaya, E., Cai, T., Rutherford, E., ... & Sifre, L. (2022). Training compute-optimal large language models. *arXiv preprint arXiv:2203.15556*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15556
21. International Organization for Standardization. (2022). *Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements* (ISO/IEC 27001:2022). URL : https://www.iso.org/standard/27001
22. International Organization for Standardization. (2023). Information technology — Information security incident management — Part 1: Principles and process (ISO/IEC 27035-1:2023). URL : https://www.iso.org/standard/78973.html
23. Kent, K., & Souppaya, M. (2006). *Guide to computer security log management* (NIST Special Publication 800-92). National Institute of Standards and Technology. URL : https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-92/final
24. Landauer, M., Mayer, K., Skopik, F., Wurzenberger, M., & Kern, M. (2024, December). Red team redemption: A structured comparison of open-source tools for adversary emulation. In *2024 IEEE 23rd International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)* (pp. 117-128). IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.15645
25. Landauer, M., Onder, S., Skopik, F., & Wurzenberger, M. (2023). Deep learning for anomaly detection in log data: A survey. *Machine Learning with Applications*, *12*, 100470. https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2023.100470
26. Li, Y., Huo, Y., Jiang, Z., Zhong, R., He, P., Su, Y., ... & Lyu, M. R. (2023). Exploring the effectiveness of llms in automated logging generation: An empirical study. *arXiv preprint arXiv:2307.05950*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.05950
27. Ma, J., Liu, Y., Wan, H., & Sun, G. (2023). Automatic parsing and utilization of system log features in log analysis: A survey. *Applied Sciences*, *13*(8), 4930. http://dx.doi.org/10.3390/app13084930
28. Mokalled, H., Catelli, R., Casola, V., Debertol, D., Meda, E., & Zunino, R. (2019, June). The applicability of a siem solution: Requirements and evaluation. In *2019 IEEE 28th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)* (pp. 132-137). IEEE. DOI: 10.1109/WETICE.2019.00036 http://dx.doi.org/10.1109/WETICE.2019.00036
29. Payment Card Industry Security Standards Council (2022). *Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) version 4.0*. URL : https://www.pcisecuritystandards.org/document_library?category=pcidss&document=pci_dss
30. Sardana, N., Portes, J., Doubov, S., & Frankle, J. (2023). Beyond chinchilla-optimal: Accounting for inference in language model scaling laws. *arXiv preprint arXiv:2401.00448*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.00448
31. Sharafaldin, I., Lashkari, A. H., & Ghorbani, A. A. (2018). Toward generating a new intrusion detection dataset and intrusion traffic characterization. *ICISSp*, *1*(2018), 108-116. http://dx.doi.org/10.5220/0006639801080116

32. Skopik, F., Landauer, M., & Wurzenberger, M. (2021). Online log data analysis with efficient machine learning: A review. *IEEE Security & Privacy*, *20*(3), 80-90. https://doi.org/10.1109/MSEC.2021.3113275
33. Stanković, S., Gajin, S., & Petrović, R. (2022). A Review of Wazuh tool capabilities for detecting attacks based on log analysis. *No Nama Agent Integrity File Added Delete Modified*, *1*. URL : https://www.etran.rs/2022/zbornik/ICETRAN-22_radovi/068-RTI2.6.pdf
34. Tamura, K. (2014, August 6). *Unified logging layer: Turning data into action*. Fluentd. URL : https://www.fluentd.org/blog/unified-logging-layer
35. Tang, P., & Guan, Y. (2024). Log anomaly detection based on BERT. *Signal, Image and Video Processing*, *18*(8), 6431-6441. http://dx.doi.org/10.1007/s11760-024-03327-6
36. Teixeira, D., Assunção, L., Pereira, T., Malta, S., & Pinto, P. (2019). OSSEC IDS extension to improve log analysis and override false positive or negative detections. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, *8*(3), 46. https://doi.org/10.3390/jsan8030046
37. Zhu, J., He, S., He, P., Liu, J., & Lyu, M. R. (2023, October). Loghub: A large collection of system log datasets for ai-driven log analytics. In *2023 IEEE 34th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE)* (pp. 355-366). IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.06448

References

1. Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine. (2024). Normative document of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine. *3.6-006-24*. Available from : https://cip.gov.ua/services/cm/api/attachment/download?id=66109
2. Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine and the Security Service of Ukraine. (2024). Some issues of development, approval and coordination of plans for the protection of critical infrastructure facilities under the projected national-level threat “cyber attack, cyber incident” (Order No. 627/772 of December 19, 2024). Available from : https://cip.gov.ua/ua/news/spilnii-nakaz-sluzhbi-bezpeki-ukrayini-ta-administraciyi-derzhspeczv-yazku-vid-19-grudnya-2024-roku-627-772-deyaki-pitannya-rozrobki-zatverdzhennya-ta-pogodzhennya-planiv-zakhistu-ob-yektiv-kritichnoyi-infrastrukturi-za-proektnoyu-zagrozoyu-nacionalnogo-rivnya-kiberataka-kiberincident
3. Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine (2023) Methodological recommendations on the response of cybersecurity entities to various types of events in cyberspace. Order of the Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine No. 570 dated 03.07.2023 Available from : https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0570519-23#top
4. Gabrylchuk A. V., Susukaylo V. A., Kuriy E. O., Vasylyshyn S. I. (2025). Research on cyberattacks using machine learning on information security management systems. Computer Systems and Networks,*7(1),* 68-78. https://doi.org/10.23939/csn2025.01.068
5. Opirsky I.R., Susukaylo V., Vasylyshyn, S. (2022). Research into the possibilities of using chatbots with artificial intelligence for researching event logs. Information Protection*, 24(4),* 177-183. https://doi.org/10.18372/2410-7840.24.17380
6. *On the Basic Principles of Ensuring Cybersecurity in Ukraine (2017). Law of Ukraine No. 2163-VIII of 05.10.2017 (as amended).* Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text (Дата звернення: 23.05.2025)
7. Australian Cyber Security Centre (2024). *Best practices for event logging and threat detection.* Australian Signals Directorate. Available from : https://www.cyber.gov.au/sites/default/files/2024-08/best-practices-for-event-logging-and-threat-detection.pdf

8. Bakhtin, A., Nyyssölä, J., Wang, Y., Ahmad, N., Ping, K., Esposito, M., ... & Taibi, D. (2025). LO2: Microservice API Anomaly Dataset of Logs and Metrics. *arXiv preprint arXiv:2504.12067*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.12067
9. Beck, V., Landauer, M., Wurzenberger, M., Skopik, F., & Rauber, A. (2025). System Log Parsing with Large Language Models: A Review. *arXiv preprint arXiv:2504.04877*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.04877
10. Cantone, M., Marocco, C., & Bria, A. (2024) Generalization Challenges in Network Intrusion Detection: A Study on CIC-IDS2017 and CSE-CIC-IDS2018 Datasets. In *1st INTERNATIONAL PhD SYMPOSIUM ON ENGINEERING AND SPORT SCIENCE* (p. 185).
11. Chai, X., Zhang, H., Zhang, J., Sun, Y., & Das, S. K. (2024). Log Sequence Anomaly Detection based on Template and Parameter Parsing via BERT. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*. https://doi.org/10.1109/TDSC.2024.3428538
12. Chen, S., & Liao, H. (2022). Bert-log: Anomaly detection for system logs based on pre-trained language model. *Applied Artificial Intelligence*, *36*(1), 2145642. https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2145642
13. Creech, G. (2014). *Developing a high-accuracy cross platform host-based intrusion detection system capable of reliably detecting zero-day attacks* (Doctoral dissertation, UNSW Sydney). https://doi.org/10.26190/unsworks/16615
14. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019, June). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In *Proceedings of the 2019 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: human language technologies, volume 1 (long and short papers)* (pp. 4171-4186). https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423
15. Dube, R. (2024). Faulty use of the cic-ids 2017 dataset in information security research. *Journal of Computer Virology and Hacking Techniques*, *20*(1), 203-211. http://dx.doi.org/10.1007/s11416-023-00509-7
16. European Parliament and Council of the European Union. (2022). *Directive (EU) 2022/2555 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on measures for a high common level of cybersecurity across the Union, amending Regulation (EU) No 910/2014 and Directive (EU) 2018/1972, and repealing Directive (EU) 2016/1148 (NIS 2 Directive)*. Available from : https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj
17. Guo, H., Yuan, S., & Wu, X. (2021, July). Logbert: Log anomaly detection via bert. In *2021 international joint conference on neural networks (IJCNN)* (pp. 1-8). IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.04475
18. Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996, Pub. L. No. 104-191, 110 Stat. 1936 (1996). URL : https://www.hhs.gov/hipaa/index.html
19. Highnam, K., Arulkumaran, K., Hanif, Z., & Jennings, N. R. (2021). Beth dataset: Real cybersecurity data for unsupervised anomaly detection research. In *CEUR Workshop Proc* (Vol. 3095, pp. 1-12).
20. Hoffmann, J., Borgeaud, S., Mensch, A., Buchatskaya, E., Cai, T., Rutherford, E., ... & Sifre, L. (2022). Training compute-optimal large language models. *arXiv preprint arXiv:2203.15556*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15556
21. International Organization for Standardization. (2022). *Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements* (ISO/IEC 27001:2022). Available from : https://www.iso.org/standard/27001
22. International Organization for Standardization. (2023). Information technology — Information security incident management — Part 1: Principles and process (ISO/IEC 27035-1:2023). Available from : https://www.iso.org/standard/78973.html
23. Kent, K., & Souppaya, M. (2006). *Guide to computer security log management* (NIST Special Publication 800-92). National Institute of Standards and Technology. Available from : https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-92/final

24. Landauer, M., Mayer, K., Skopik, F., Wurzenberger, M., & Kern, M. (2024, December). Red team redemption: A structured comparison of open-source tools for adversary emulation. In *2024 IEEE 23rd International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)* (pp. 117-128). IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.15645
25. Landauer, M., Onder, S., Skopik, F., & Wurzenberger, M. (2023). Deep learning for anomaly detection in log data: A survey. *Machine Learning with Applications*, *12*, 100470. https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2023.100470
26. Li, Y., Huo, Y., Jiang, Z., Zhong, R., He, P., Su, Y., ... & Lyu, M. R. (2023). Exploring the effectiveness of llms in automated logging generation: An empirical study. *arXiv preprint arXiv:2307.05950*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.05950
27. Ma, J., Liu, Y., Wan, H., & Sun, G. (2023). Automatic parsing and utilization of system log features in log analysis: A survey. *Applied Sciences*, *13*(8), 4930. http://dx.doi.org/10.3390/app13084930
28. Mokalled, H., Catelli, R., Casola, V., Debertol, D., Meda, E., & Zunino, R. (2019, June). The applicability of a siem solution: Requirements and evaluation. In *2019 IEEE 28th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)* (pp. 132-137). IEEE. DOI: 10.1109/WETICE.2019.00036 http://dx.doi.org/10.1109/WETICE.2019.00036
29. Payment Card Industry Security Standards Council (2022). *Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) version 4.0*. Available from : https://www.pcisecuritystandards.org/document_library?category=pcidss&document=pci_dss
30. Sardana, N., Portes, J., Doubov, S., & Frankle, J. (2023). Beyond chinchilla-optimal: Accounting for inference in language model scaling laws. *arXiv preprint arXiv:2401.00448*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.00448
31. Sharafaldin, I., Lashkari, A. H., & Ghorbani, A. A. (2018). Toward generating a new intrusion detection dataset and intrusion traffic characterization. *ICISSp*, *1*(2018), 108-116. http://dx.doi.org/10.5220/0006639801080116
32. Skopik, F., Landauer, M., & Wurzenberger, M. (2021). Online log data analysis with efficient machine learning: A review. *IEEE Security & Privacy*, *20*(3), 80-90. https://doi.org/10.1109/MSEC.2021.3113275
33. Stanković, S., Gajin, S., & Petrović, R. (2022). A Review of Wazuh tool capabilities for detecting attacks based on log analysis. *No Nama Agent Integrity File Added Delete Modified*, *1*. Available from : https://www.etran.rs/2022/zbornik/ICETRAN-22_radovi/068-RTI2.6.pdf
34. Tamura, K. (2014, August 6). *Unified logging layer: Turning data into action*. Fluentd. Available from : https://www.fluentd.org/blog/unified-logging-layer
35. Tang, P., & Guan, Y. (2024). Log anomaly detection based on BERT. *Signal, Image and Video Processing*, *18*(8), 6431-6441. http://dx.doi.org/10.1007/s11760-024-03327-6
36. Teixeira, D., Assunção, L., Pereira, T., Malta, S., & Pinto, P. (2019). OSSEC IDS extension to improve log analysis and override false positive or negative detections. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, *8*(3), 46. https://doi.org/10.3390/jsan8030046
37. Zhu, J., He, S., He, P., Liu, J., & Lyu, M. R. (2023, October). Loghub: A large collection of system log datasets for ai-driven log analytics. In *2023 IEEE 34th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE)* (pp. 355-366). IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.06448

Аналіз методів виявлення прихованих даних, що застосовуються у стегоаналізі

Analysis of Data Hiding Detection Methods Used in Steganalysis

Костянтин Семібаламут [A]
канд. техн. наук, доц., заступник начальника кафедри, e-mail: balamut-7@meta.ua, ORCID: 0000-0002-5962-8412

Володимир Молдован [A]
канд. техн. наук, доц., доцент кафедри, e-mail: vl.mold@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9668-4117

Сергій Стефанцев [A]
Corresponding author: канд. техн. наук, старший викладач кафедри, e-mail: stefancevss@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7629-7563

Kostiantyn Semibalamut [A]
Ph.D. (Tech.), Assoc. Prof., Deputy Head of the Department, e-mail: balamut-7@meta.ua, ORCID: 0000-0002-5962-8412

Volodymyr Moldovan [A]
Ph.D. (Tech.), Assoc. Prof., Associate Professor of the Department, e-mail: vl.mold@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9668-4117

Serhii Stefantsev [A]
Corresponding author: Ph.D. (Tech.), Senior Lecturer of the Department, e-mail: stefancevss@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7629-7563

[A] Воєнна академія імені Євгенія Березняка, м. Київ, Україна

[A] Yevgeny Bereznyak Military Academy, Kyiv, Ukraine

Received: June 19, 2025 | Revised: June 26, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.19

Мета роботи: проаналізувати методи виявлення прихованих даних, що застосовуються у стегоаналізі.

Метод дослідження: Аналітичний метод.

Результати дослідження: здійснено системний аналіз сучасних методів виявлення прихованої інформації у цифрових контейнерах, зокрема в зображеннях, аудіо- та відеофайлах. Встановлено, що стегоаналіз є критично важливою складовою інформаційної безпеки, особливо в умовах тотального цифрового моніторингу, кібершпигунства та поширення несанкціонованого обміну даними.

Теоретична цінність дослідження: полягає в систематизації та класифікації сучасних методів стегоаналізу, а також у виявленні їх сильних і слабких сторін. Розгляд класичних і сучасних підходів дозволяє сформувати цілісне уявлення про напрям розвитку стеганографії та засобів її виявлення. Дослідження розширює наукове розуміння взаємозв'язку між типами носіїв, характеристиками алгоритмів приховування та ефективністю методів аналізу.

Цінність дослідження: полягає в можливості адаптації результатів для підвищення рівня кіберзахисту в організаціях, які працюють з конфіденційною інформацією. Описані методи можуть бути використані як фахівцями з інформаційної безпеки, так і розробниками систем виявлення кіберзагроз. Застосування комбінованого підходу, який об'єднує статистичні, сигнатурні та машинні алгоритми дозволяє значно покращити точність виявлення прихованих даних у цифровому середовищі.

Майбутні дослідження: у ході подальших досліджень доцільно розробити спосіб зменшення демаскувальних ознак під час стеганографічного захисту повідомлення.

Тип статті: теоретичний.

Purpose: To analyze the methods of detecting hidden data used in steganalysis.

Method: Analytical method.

Findings: A systematic analysis of modern methods for detecting hidden information in digital containers, particularly in images, audio, and video files, has been conducted. It has been established that steganalysis is a critically important component of information security, especially in the context of pervasive digital monitoring, cyber espionage, and the spread of unauthorized data exchange.

Theoretical implications: It involves the systematization and classification of modern steganalysis methods, as well as the identification of their strengths and weaknesses. The review of classical and contemporary approaches enables the formation of a comprehensive understanding of the development direction of steganography and its detection tools. The study expands scientific knowledge of the relationship between carrier types, characteristics of hiding algorithms, and the effectiveness of analysis methods.

Value: It lies in the ability to adapt the results to enhance the level of cybersecurity in organizations that handle confidential information. The described methods can be utilized both by information security specialists and by developers of cyber threat detection systems. The application of a combined approach that integrates statistical, signature-based, and machine learning algorithms allows for a significant improvement in the accuracy of detecting hidden data in digital environments.

Future research: In the course of further research, it is advisable to develop a method to reduce revealing features during steganographic protection of the message.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: інформаційна безпека, стеганографія, стегоаналіз, цифрові контейнери, LSB-метод, приховування інформації.

Key words: information security, steganography, steganalysis, digital containers, LSB-method, information hiding.

Вступ

У сучасну цифрову епоху, коли обсяг переданої та збереженої інформації постійно зростає, забезпечення інформаційної безпеки залишається актуальним питанням. Однією з технологій, яку використовують як для забезпечення конфіденційності інформації є стеганографія – це приховування інформації всередині інших даних [1]. У відповідь на зростання використання

стеганографії, з'явився напрямок досліджень під назвою стегоаналіз, головним завданням якого є виявлення факту приховування інформації.

Методи стегоаналізу відіграють критично важливу роль у виявленні та запобіганні несанкціонованій передачі прихованих даних, особливо в контексті кібербезпеки, криміналістики та цифрового моніторингу. Існує широкий спектр підходів до виявлення прихованої інформації – від статистичних методів до застосування сучасних технологій машинного навчання та глибинного аналізу даних [2].

Тому виникає нагальна потреба в аналізі сучасних методів виявлення прихованих даних, що застосовуються у стегоаналізі, а також оцінка їх ефективності, переваг і недоліків. У ході дослідження розглянуто як класичні підходи, так і новітні алгоритми, що демонструють високу точність виявлення стеганографічного впливу. Розробка таких підходів сприяє підвищенню точності, надійності та універсальності таких методів у різних типах цифрових носіїв.

Теоретичні основи дослідження

Питанню захисту інформації, а також її прихованій та безпечній передачі присвячено багато наукових праць. У свій період часу серед відомих вітчизняних і зарубіжних вчених найбільший внесок зробили: К. Шеннон (C. E. Shannon), Г. Сіммонс (G.J. Simmons), Дж. Фрідрік (J. Fridrich), Р. Андерсон (R. J. Anderson), В. Бендер (W. Bender), Н. Морімото (N. Morimoto), К. Качін (C. Cachin), І. Питас (I. Pitas), Р. Попа (R. Popa), Н. Джонсон (N. F. Johnson), С. Волошиновський (S. Voloshynovskiy), Б. Пфіцманн (B. Pfitzmann), Б. Шнайєр (B. Schneier), С. Крейвер (S. Craver), В. О. Хорошко, О. Д. Азаров, М. Шелест та інші [3].

Актуальними питаннями застосування стеганографічних методів для приховування інформації в аудіо сигналах сьогодні займаються Є. Світловський, К. Трапезон, І. Казміді та В. Зубок [4, 8]. Зокрема, авторами описано метод LSB (Least Significant Bit), що використовує найменш значущий біт, аналізується з точки зору досягнення оптимального рівня прихованості тексту в аудіофайлі. Автори досліджують спроби збільшення обсягу прихованої інформації, що може призвести до значних змін у контейнері та зменшити ефективність стеганографії [4]. Попри це, метод LSB залишається популярним [5] і викликає інтерес серед науковців, які досліджують методи стеганографії та стегоаналізу.

Таким чином, теоретичні основи дослідження ґрунтуються на застосуванні різних методів приховування інформації способом стеганографії.

Постановка проблеми

Зі стрімким розвитком цифрових технологій та зростанням обсягів обміну інформацією в мережі "Інтернет", питання захисту даних та безпеки комунікації залишається актуальним. Одним із сучасних засобів приховування інформації є стеганографія. Стеганографію інколи розглядають як наступний етап після криптографії – мистецтва, науки та технології забезпечення секретності інформації [6]. На відміну від криптографії, що вивчає способи та методи захисту інформації від змін і неавторизованого втручання при передаванні, обробленні та зберіганні інформації, стеганографія – це спосіб приховування інформації, при якому факт передачі повідомлення є непомітним для стороннього спостерігача. Однак розвиток стеганографічних методів породжує і зростаючу потребу в ефективних інструментах для їх виявлення – стегоаналізі. Незважаючи на значний прогрес у цій сфері, існує ряд проблем, що ускладнюють виявлення прихованих даних. Наведемо характерні з таких проблем.

По-перше, методи стеганографії стають дедалі складнішими та більш адаптивними, що знижує ефективність традиційних методів стегоаналізу.

По-друге, різноманітність форматів і типів носіїв інформації (зображення, аудіо, відео) вимагає розробки універсальних підходів для їх аналізу.

По-третє, баланс між високою чутливістю виявлення та мінімізацією помилкових спрацьовувань залишається актуальним викликом для дослідників.

Таким чином, проблемою сучасного дослідження є пошук та аналіз ефективних методів виявлення прихованих даних, що застосовуються у стегоаналізі, з метою підвищення точності, надійності та універсальності таких методів.

Результати

Переваги стеганографії та методи виявлення прихованих даних

На цей час обсяг переданої та збереженої інформації зростає експоненціально, що супроводжується підвищенням ризиків несанкціонованого доступу та втручання у конфіденційні дані. Традиційні методи захисту, наприклад криптографія, не приховують факт передачі секретної інформації, що може бути критично у певних ситуаціях. У цьому контексті стеганографія набуває особливої актуальності, адже вона дозволяє не тільки захистити зміст повідомлення, а й приховати сам факт його існування.

Стеганографічні технології використовуються для маскування секретної інформації всередині різноманітних цифрових носіїв – зображень, аудіо- та відеофайлів, текстових документів, що значно ускладнює її виявлення і перехоплення зловмисниками. Використання стеганографії в сучасних інформаційних системах має низку важливих переваг, які сприяють підвищенню безпеки, збереженню приватності та забезпечують додаткові рівні захисту.

У таблиці 1 наведено ключові переваги застосування стеганографії в умовах сучасного цифрового середовища, що демонструють її потенціал і важливість як інструмента інформаційної безпеки [2–4].

Виявлення прихованих даних є ключовим завданням стегоаналізу – напряму, що спрямований на ідентифікацію та аналіз інформації, захованої за допомогою стеганографічних методів. З огляду на різноманіття технік приховування та різні формати цифрових носіїв (зображення, аудіо, відео, текст), розробка ефективних методів виявлення стає все більш складною і вимогливою до інструментарію дослідників.

Різні підходи до стегоаналізу базуються на аналізі статистичних, структурних, амплітудних, фазових і частотних характеристик носіїв інформації, а також використовують сучасні методи машинного навчання для підвищення точності та швидкості виявлення. Зокрема, статистичні методи дозволяють виявляти аномалії, які виникають через втручання у бітові або частотні характеристики файлів, тоді як методи машинного навчання здатні автоматично розпізнавати складні патерни прихованої інформації навіть у великому обсязі даних.

Важливою складовою є також оцінка ефективності кожного методу з урахуванням типу носія, обсягу прихованої інформації, стійкості до атак та рівня помилкових спрацьовувань.

У таблиці 2 наведено основні методи та підходи, які застосовуються для виявлення прихованих даних у стегоаналізі, з коротким описом їх принципів дії, переваг та обмежень [2, 3, 7]. Цей огляд дозволяє систематизувати існуючі рішення та визначити напрямки для подальших досліджень.

Так, основою статистичного аналізу є аналіз статистичних характеристик аудіо контейнеру. У якості статистичних характеристик використовуються гістограми, кореляції, ентропія, інші статистичні параметри аудіо файлів. Статистичні методи стегоаналізу спрямовані на вирішення задачі виявлення прихованої інформації в контейнері на факті порушення статистичного зв’язку. Шляхом аналізу статистичних характеристик певної послідовності бітів, визначається, чи корелює вона з характеристиками порожніх стеганографічних контейнерів того ж типу.

Таблиця 1 – Переваги використання стеганографії в умовах сучасного цифрового середовища

№ з/п	Перевага	Практичне значення
1.	Приховання факту комунікації	На відміну від криптографії, яка перетворює повідомлення у шифрований формат, стеганографічні методи приховування дозволяють вбудовувати інформацію у вигляд, який не викликає підозр у сторонніх осіб. Такий підхід є ефективним в умовах жорсткої цензури, тотального мережевого моніторингу або репресивного контролю над інформаційними потоками. У подібних ситуаціях навіть зашифроване повідомлення може бути маркером для подальшої перевірки, тоді як прихована інформація залишається непоміченою.
2.	Комплексний підхід до захисту інформації (стеганографія та криптографія)	Поєднання стеганографічних і криптографічних методів створює багаторівневу модель захисту даних. У цій моделі інформація спочатку шифрується криптографічними засобами, після чого зашифроване повідомлення вбудовується у несекретний носій за допомогою стеганографічних алгоритмів. Це дозволяє забезпечити приховування повідомлення, його змістовий захист у випадку виявлення.
3.	Подолання мережевого контролю та фільтрації	У комп'ютерних мережах часто використовуються системи фільтрації та моніторингу, що базуються на виявленні певних сигнатур, ключових слів або нетипових структур у трафіку. Стеганографічні методи дозволяють приховати повідомлення в легітимних на вигляд файлах, (наприклад, зображення або аудіо файли), що ускладнює або унеможливлює їх виявлення стандартними інструментами безпеки.
4.	Захист авторських прав та цифрове маркування (цифрові водяні знаки)	Однією з практичних реалізацій стеганографії є цифрове водяне маркування – вбудовування непомітних ідентифікаційних даних у цифрові файли з метою підтвердження авторства, встановлення джерела витоку або боротьби з нелегальним копіюванням. Такі водяні знаки можуть містити унікальні коди, інформацію про власника авторських прав, дату створення інше.
5.	Застосування у розвідувальних органах	У діяльності розвідувальних органів існує актуальна потреба в конфіденційному обміні інформацією, особливо у випадках, коли звичні канали зв'язку можуть бути перехоплені або відстежені. Стеганографія забезпечує можливість прихованої передачі даних, що дозволяє зменшити ризик виявлення комунікації з боку третіх осіб або контррозвідувальних органів. З урахуванням зростання загроз у кіберпросторі, включаючи кібершпигунство та несанкціонований доступ до каналів зв'язку, використання стеганографічних методів залишається актуальним та важливим елементом систем кіберзахисту, зокрема у сфері оборони.

Джерело: <узагальнено авторами>

Тобто, для стегоаналізу і вирішення задачі визначення кореляції необхідно мати порожній та заповнений стеганографічний контейнер. До переваг цієї групи методів стегоаналізу можна віднести велику область застосування. Основним недоліком таких методів є те, що неявно або явно проявляється існування деякого простого контейнера. Метод показує результат, при якому LSB елементів контейнера записується послідовно, і не працює, коли молодші біти записуються псевдо випадково, а повідомлення розподіляється по всій довжині контейнера.

Наступним методом аналізу є візуальний аналіз, який полягає у дослідженні зображень на предмет видимих ознак стеганографії. Візуальний метод аналізу є одним з базових підходів виявлення прихованих даних, який базується на зоровому сприйнятті людини. Суть методу полягає в тому, що експерт візуально перевіряє цифрові контейнери на предмет наявності

підозрілих шумів, спотворень, дефектів, артефактів, які можуть вказувати на стеганографічне маскування. Наприклад, стиснення зображень з вбудованими даними може призводити до появи специфічних артефактів та втрати чіткості. Аудіосигнали з прихованою інформацією при перетворенні у спектрограми також можуть мати характерні спотворення, або шумове забарвлення.

Таблиця 2 – Методи виявлення прихованих даних у стегоаналізі

№ з/п	Метод	Опис метода
1.	Статистичний	Аналіз гістограм, аналіз пар пікселів/значень, аналіз коефіцієнтів перетворення. Методи на основі матриць спільної появи (Co-occurrence Matrix), RS-аналіз.
2.	Спеціально розроблений для конкретних алгоритмів стеганографії	Виявлення демаскуючих ознак, залишених конкретними інструментами стеганографії, такими як JPHide, Steghide.
3.	Машинного навчання	Наприклад, Support Vector Machines, Random Forests, Convolutional Neural Networks. Навчання моделі по набору даних, що містять як стегофайли, створені різними методами, так і чисті кавер-файли (файл з метаданими), визначення ймовірності наявності в них прихованої інформації на основі вивчених закономірностей та результатів навчання моделей.
4.	Візуальний	Виявлення ознак стеганографії візуально та аналіз окремих колірних, частотних, фазових, часових каналів, особливо при збільшеному масштабі перегляду. Цей метод є суб'єктивним та ефективний лише для певних типів стеганографії.
5.	Сигнатурний	Виявлення характерних "відбитків" або сигнатур у файлах, які залишаються при використанні певних програм стеганографії.
6.	На основі аналізу метаданих	Виявлення стеганографії, яка є результатом змін у метаданих файлу, наприклад, час створення, модифікації.
7.	Комбінований	Використовують кілька різних методів стегоаналізу для підвищення ймовірності виявлення прихованої інформації.

Джерело: <узагальнено авторами>

Таким чином, існує широкий спектр методів виявлення прихованих даних у стегоаналізі, кожен із яких має свої особливості, переваги та обмеження. Статистичні підходи забезпечують базовий рівень виявлення, ґрунтуючись на аномаліях у характеристиках файлів, тоді як спеціалізовані методи орієнтовані на розпізнавання слідів конкретних стеганографічних алгоритмів. Методи машинного навчання відкривають нові можливості завдяки автоматизації та здатності аналізувати великі обсяги даних, підвищуючи точність детекції. Візуальні і сигнатурні методи доповнюють аналітичний арсенал, але часто мають обмежену сферу застосування та залежать від досвіду аналітика. Аналіз метаданих дозволяє виявляти приховану інформацію через нетипові зміни в атрибутах файлів. Поєднання кількох методів у комбінований підхід дозволяє значно підвищити ефективність стегоаналізу, мінімізуючи ризики пропуску або помилкових спрацьовувань.

Отже, застосування комплексного підходу до виявлення прихованих даних є ключовим фактором для забезпечення високої надійності систем інформаційної безпеки в умовах постійного розвитку стеганографічних технологій.

Обговорення

У контексті розвитку інформаційних технологій та зростанням загроз у кібербезпеці, стеганографія та стегоаналіз займають особливе місце серед інструментів захисту конфіденційної інформації. Порівняно з традиційними методами криптографії, стеганографія дає можливість не тільки захистити зміст повідомлення, а й приховати сам факт його існування. Це особливо важливо в умовах тотального моніторингу, цензури або репресивного контролю над інформаційними потоками. Тому, стеганографія є надзвичайно важливим інструментом у різних сферах, від розвідки до захисту авторських прав.

Одним з основних аспектів, який варто підкреслити є складність і багатогранність методів стегоаналізу, які використовуються для виявлення прихованої інформації. Виявлення таких даних є критично важливим завданням для забезпечення надійності та безпеки інформаційних систем. Розглянуті в роботі методи, а саме: статистичний, візуальний, методи машинного навчання, а також комбіновані підходи – мають свої переваги та недоліки, що вимагає від фахівців з кібербезпеки постійної адаптації та використання новітніх технологій.

Наприклад, статистичні методи стегоаналізу добре працюють для виявлення прихованої інформації в файлах, де зміни в бітових або частотних характеристиках можуть бути очевидними, проте вони можуть бути неефективними у випадках, коли інформація прихована з використанням більш складних методів, таких як псевдовипадкові розподіли бітів. Це підкреслює важливість комбінованого підходу до виявлення стеганографії, який здатний забезпечити високий рівень детекції за допомогою різних методів і технологій.

Машинне навчання відкриває нові можливості для стегоаналізу, дозволяючи автоматизувати процеси виявлення прихованих даних і значно підвищити точність та швидкість розпізнавання складних патернів. Однак, на практиці, застосування цих методів часто вимагає великих обсягів даних для навчання моделей, а також високих обчислювальних потужностей. Це може бути певним обмеженням, особливо у реальних умовах, де швидкість аналізу є критичною.

Візуальний та сигнатурний аналіз також мають свої специфічні переваги, але вимагають великої кваліфікації та досвіду від аналітика з безпеки інформаційно-комунікаційних систем. Наприклад, візуальний аналіз може бути ефективним для виявлення очевидних артефактів у зображеннях чи аудіофайлах, однак цей метод може бути менш ефективним у випадках, коли зміни є надто малими або складними для сприйняття без допомоги спеціалізованих інструментів.

Не менш важливим є аспект оцінки ефективності стегоаналізу з урахуванням типу носія інформації та рівня ризику, що виникає через використання певних методів стеганографії. Наприклад, у разі використання стеганографії для захисту розвідувальних даних чи для обміну важливою інформацією, висока точність і швидкість виявлення є критичними, оскільки будь-яке проміжне спрацьовування або пропущена загроза можуть призвести до катастрофічних наслідків.

Цікавою є також роль стеганографії в контексті цифрових прав, зокрема в боротьбі з нелегальним копіюванням і піратством. Завдяки вбудованим водяним знакам можна ефективно контролювати обіг цифрових продуктів, що надає додаткові можливості для захисту авторських прав.

Важливим напрямком є розвиток стеганографічних технологій для забезпечення їх ефективного застосування в умовах розвитку нових форм атак, таких як кіберзлочинність, кібершпигунство та несанкціонований доступ до інформаційних систем. З огляду на це, стає очевидним, що лише постійний розвиток методів стегоаналізу та стеганографії дозволить адекватно реагувати на нові виклики та забезпечити надійний захист конфіденційної інформації в умовах сучасного цифрового середовища.

Отже, використання стеганографії разом із сучасними методами стегоаналізу забезпечує надійний захист інформації, але потребує постійного вдосконалення технологій і адаптації до змінюваних умов кіберзагроз. Висока ефективність виявлення прихованих даних залежить від поєднання різних методів, що дозволяє забезпечити комплексний підхід до захисту інформації в умовах сучасної цифрової ери.

Висновки

У результаті дослідження сучасних методів стеганографії та стегоаналізу можна зробити кілька важливих висновків.

1. Зростання обсягів переданої та збереженої інформації створює нові виклики для забезпечення її безпеки, адже традиційні методи захисту не завжди здатні приховати сам факт комунікації. В цьому контексті стеганографія виступає потужним інструментом для забезпечення конфіденційності не тільки змісту, а й існування повідомлення. Вона забезпечує високий рівень захисту інформації, роблячи її непомітною для сторонніх осіб, що важливо в умовах інтенсивного моніторингу та цензури.

2. Стеганографія дозволяє приховувати дані в різноманітних даних, таких як зображення, аудіо та відеофайли, що значно ускладнює їх виявлення. Завдяки поєднанню стеганографії з криптографічними методами, можна створити багаторівневу модель захисту, що забезпечує як приховання фактів комунікації, так і додаткову безпеку в разі виявлення прихованого повідомлення.

3. Технології стегоаналізу постійно розвиваються і використовують різноманітні методи, від статистичних і візуальних до застосування машинного навчання. Кожен метод має свої переваги та недоліки, тому комбінований підхід є найбільш ефективним для забезпечення надійного виявлення стеганографічних прихованих даних.

Таким чином, для підтримки високого рівня безпеки інформаційних систем у сучасному цифровому середовищі необхідно використовувати комплексні методи захисту та детекції, які враховують всі особливості стеганографічних технологій і здатні ефективно протистояти новим викликам у сфері інформаційної безпеки.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. ESET. (2025). *Стеганографія*. ESET Glossary. URL : https://help.eset.com/glossary/uk-UA/steganography.html.
2. Кузнецов, О. О., Євсеєв, С. П., & Король, О. Г. (2011). *Стеганографія: Навч посібник.* ХНЕУ.
3. Конахович, Г. Ф., & Пузиренко, А. Ю. (2006). *Комп'ютерна стеганографія: Теорія і практика*. МК-Прес.
4. Світловський, Є., & Трапезон, К. (2023). Стеганографічні підходи до оброблення аудіосигналів. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*, 3(140), 185–192. URL : https://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2023_3_2023_3_185.pdf.
5. Корольов, В. Ю., Поліновський, В. В., Герасименко, В. А., & Горінштейн, М. Л. (2011). Планування досліджень методів стеганографії та стегоаналізу. *Вісник Хмельницького національного університету*, 4, 187–196. URL : https://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2011_4/53kor.pdf.

6. Енциклопедія сучасної України. (2014). *Криптографія*. https://esu.com.ua/article-1576.
7. Юдін, О. К., Зюбіна, Р. В., & Фролов, О. В. (2015). Аналіз стеганографічних методів приховування інформаційних потоків у контейнери різних форматів. *Радіоелектроніка та інформатика*, 3, 13–21.
8. Казміді, І. Д., & Зубок, В. Ю. (2025). Сучасний стан стеганографії цифрових зображень. *У Theoretical and Applied Cybersecurity: Матеріали третьої всеукраїнської науково-практичної конференції (TACS-2025)*. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.

References

1. ESET. (2025). Steganography. ESET Glossary. Available from : https://help.eset.com/glossary/uk-UA/steganography.html.
2. Kuznetsov, O. O., Yevseiev, S. P., & Korol, O. H. (2011). Steganography: Textbook. KhNEU [Kharkiv National University of Economics].
3. Konakhovych, H. F., & Puzirenko, A. Yu. (2006). Computer steganography: Theory and practice. MK-Press.
4. Svitlovskyi, Ye., & Trapezon, K. (2023). Steganographic approaches to audio signal processing. *Visnyk KrNU imeni Mykhaila Ostrohradskoho*, *3*(140), 185–192. Available from : https://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2023_3_2023_3_185.pdf.
5. Koroliov, V. Yu., Polinovskyi, V. V., Herasymenko, V. A., & Gorinshtein, M. L. (2011). Planning research of steganography and steganalysis methods. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, *4*, 187–196. Available from : https://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2011_4/53kor.pdf.
6. Encyclopedia of Modern Ukraine. (2014). Cryptography. Available from : https://esu.com.ua/article-1576.
7. Yudin, O. K., Ziubina, R. V., & Frolov, O. V. (2015). Analysis of steganographic methods for hiding information flows in containers of various formats. *Radioelektronika ta Informatyka*, *3*, 13–21.
8. Kazmidi, I. D., & Zubok, V. Yu. (2025). Current state of steganography of digital images. In *Theoretical and Applied Cybersecurity: Proceedings of the Third All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (TACS-2025)*. Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho [Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute].

Аналіз розвитку наземних роботизованих комплексів

Analysis of the Development of Unmanned Ground Vehicles

Володимир Дачковський [A]

Corresponding author: канд. техн. наук, доцент, професор кафедри технічного забезпечення, e-mail: 1903vova@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1480-5021

Олег Каламурза [A]

ад'юнкт кафедри технічного забезпечення, e-mail: zarin-zaman@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3899-3821

[A] Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

Volodymyr Dachkovskyi [A]

Corresponding author: Ph.D., Associate Professor, Professor of the Department of Technical Support, e-mail: 1903vova@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1480-5021

Oleh Kalamurza [A]

PhD student of the Department of Technical Support, e-mail: zarin-zaman@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3899-3821

[A] National University of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 18, 2025 | Revised: June 27, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.20

Мета роботи: Провести аналіз поточного стану і перспектив розвитку закордонних та вітчизняних мобільних наземних роботизованих комплексів (НРК) спеціального і військового призначення. Проаналізувати апаратний і програмний склад робототехнічних комплексів. Провести оцінку перспектив роботизації комплексів спеціального призначення.

Метод дослідження: Метод системного аналізу, метод системно-структурного аналізу.

Результати дослідження: Аналіз стану роботизації озброєння та військової техніки (ОВТ) в розвинутих країнах світу показує, що основна увага в теперішній час приділяється створенню робототехнічних засобів підвищеної автономності. У зв'язку із специфікою задач, які вирішуються на полі бою, вони повинні бути спроможні працювати в реальній обстановці при частковій чи повній відсутності вихідної інформації про середовище функціонування.

Теоретична цінність дослідження: Отримані результати дозволяють створити вітчизняний інноваційний науково-технічний продукт, необхідний для розробки НРК нового покоління в інтересах Збройних Сил України.

Практична цінність дослідження: Отримані результати можуть бути використані на підприємствах вітчизняного оборонно-промислового комплексу при створенні нових НРК підвищеної ефективності які безумовно змінять способи ведення бойових дій.

Тип статті: Концептуально-емпірична.

Purpose: To conduct an analysis of the current state and development prospects of foreign and domestic mobile unmanned ground vehicles (UGVs) designed for special and military purposes. To examine the hardware and software architecture of robotic systems. To assess the prospects for robotization of systems for specialized applications.

Method: System analysis method, systemic-structural analysis method.

Findings: An analysis of the state of robotization of weapons and military equipment (WME) in developed countries indicates that the primary focus is currently on the development of robotic systems with enhanced autonomy. Due to the specific nature of tasks performed on the battlefield, these systems must be capable of operating in real-world conditions under partial or complete absence of initial information about the operational environment.

Theoretical implications: The findings enable the development of innovative domestic scientific and technical groundwork required for designing next-generation UGVs to support the Ukrainian Armed Forces.

Practical implications: The results can be applied by domestic defense industry enterprises to develop new UGVs with increased efficiency, which will undoubtedly transform methods of conducting warfare.

Paper type: Conceptual and empirical.

Ключові слова: наземний робототехнічний комплекс, система автоматичного управління рухом, система технічного зору, прицільно-пошукова система.

Key words: unmanned ground vehicle, automatic motion control system, technical vision system. sighting-search system.

Вступ

За останні десять – п'ятнадцять років в області військової робототехніки сталися кардинальні зміни, пов'язані з масовим виробництвом і випробуванням в реальних умовах (бойових діях) НРК Збройними Силами України, Ізраїлю, США та їхніми союзниками. Суттєвий прогрес досягнуто також в області інтелектуалізації процесів прийняття рішень в ході бойової роботи та групового управління. З урахуванням аналізу збройної боротьби України за свою незалежність виникає потреба у систематичному підвищенні якості НРК вітчизняного виробництва на рівні, що відповідає найкращим зразкам і навіть перевищує бойові спроможності супротивника.

Метою статті є аналіз поточного стану і перспектив розвитку закордонних та вітчизняних мобільних НРК спеціального і військового призначення, аналіз апаратного і програмного складу робототехнічних комплексів та оцінка перспектив подальшої роботизації комплексів спеціального призначення.

Теоретичні основи дослідження

Проведений авторами роботи [1-3] аналіз тенденцій розвитку ОВТ провідних країн світу дозволив чітко виділити важливу на їхній погляд світову тенденцію - підвищення ступеня автоматизації засобів ведення збройної боротьби, створення роботизованих, автономних та дистанційно керованих зразків та систем озброєння. Як зазначено в роботі [5], у найближчі часи Україна може досягти розвитку НРК важкого класу на рівні російської федерації (рф), а найближчою перспективою для України є створення НРК середнього класу.

Закордонний досвід використання НРК середнього класу вказує на те, що їхнім основним завданням є виконання бойових та інженерних задач. Для цього в структурі НРК передбачене однотипне шасі, бойовий (інженерний) модуль системного дистанційного управління шасі і модулем [6]. В структуру бойового модуля (БМ) входять: зброя (кулемет типу ПКМ 7,62 мм, прицільна дальність – 1000 м, основне призначення – ураження живої сили), лазерний далекомір і система технічного зору (СТЗ). СТЗ умовно ділиться на дві підсистеми: перша забезпечує контроль руху НРК, друга – цілодобовий пошук цілей, прицілювання і наведення зброї. Для цього в склад другої системи входять: телевізійна камера широкого поля зору для пошуку цілей, а також телевізійний (ТВ) і тепловізійний (ТП) приціли. Інформація від СТЗ відображається на віддаленому дисплеї системи дистанційного управління (пульті управління).

Постановка проблеми

В умовах ведення сучасних війн та збройних конфліктів, у т.ч. в російсько-українській війні, значно зросла роль дистанційно керованих систем, насамперед безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та НРК. Противник постійно вдосконалює свої НРК, розробляє нові тактичні підходи та засоби протидії нашим безпілотним системам. Це ставить перед Збройними Силами України завдання не лише підтримувати наявні зразки ОВТ у бойовій готовності, а й безперервно моніторити технологічні новації ворога.

В умовах динамічної еволюції засобів ведення бойових дій необхідно регулярне оновлення інформації про стан ворожих НРК, оцінка їхньої ефективності, а також аналіз засобів, які використовуються для протидії українським безпілотним системам. Це дозволить своєчасно адаптувати тактику, модернізувати наявні системи і створити нові зразки вітчизняного ОВТ, які відповідатимуть вимогам сучасної тактики ведення збройної боротьби.

Методологія дослідження

Враховуючи результати попередніх досліджень, виконаних до 2022 р., тобто до початку повномасштабного вторгнення рф на територію України, існує необхідність в проведенні сучасного аналізу існуючих НРК та оцінці їх відповідності сьогоденним умовам ведення бойових дій.

Результати

США

В США основними розробниками НРК є компанії Remotec, Foster-Miller (відома як QinetiQ North America), Endeavor Robotics, ReconRobotics [7, 8].

За свою історію існування Remotec виготовила понад 2200 НРК. Компанія розробляє переважно НРК для знешкодження вибухонебезпечних предметів (ВНП). Зараз продукція

Remotec представлена перед усім середніми НРК серії Andros: FX (426 кг), Titus (61 кг), HD SEL (111 кг) та F6B (220 кг). Розробки компанії в області бойових/транспортних НРК (проєкт CaMEL в рамках перспективної програми армії США S-MET) далекі від серійного виробництва. Серед ключових замовників Remotec – ВМС США і міністерство оборони Великобританії. В 1988 р. Remotec почала програму НРК RCT, яка в 1997 р. стала основою для програми RONS, одного з найбільш масових НРК для знешкодження ВНП. Зараз Remotec очолює консорціум, який здійснює розробку НРК для знешкодження ВНП нового покоління в інтересах ВМС США в рамках першого етапу програми AEODRS. Одним з ключових учасників консорціуму є QinetiQ North America, з якою Remotec співпрацює понад десять років.

QinetiQ North America відома своїми комплексами для знешкодження ВНП. З 2003 р. компанія продала близько 4500 комплексів у США і 40 за кордоном [9]. Понад 80% (3800 одиниць) припало на комплекси серії TALON (70–100 кг в залежності від конфігурації), які активно закуплялись армією США в рамках програми MTRS. QinetiQ North America також виробляє комплекси для знешкодження ВНП Tison (27 кг в залежності від конфігурації), також легкі Dragon Runner10/20 (4,5–13 кг). Іншим продуктом є швидкозйомний комплект Robotic Appliqué Kit (RAK), який дозволяє перетворити транспортний засіб виробництва Bobcat в дистанційно-керований НРК. А в 2017 р. з'явилась інформація про моделі надлегкого Dragon Runner Mini (менше 1,5 кг), який розроблявся в розрахунку на участь у перспективній програмі армії США [10]. QinetiQ North America продовжила роботу над бойовими моделями, створивши НРК MAARS (до 168 кг), призначений для розвідки і цілевказівки з можливістю установки 40-мм гранатомета і кулемета. В 2016–2017 рр. він був випробуваний, але про закупки і серійне виробництво інформація відсутня. Іншою перспективною розробкою QinetiQ North America є транспортний НРК Titan (вага 850 кг без вантажу, максимальна маса 1,6 т), який розроблявся разом з естонською компанією Milrem.

Компанія Endeavor Robotics [11] також є одним з найбільших виробників НРК, продавши за свою історію понад 6000 одиниць. Лінійка виробництва компанії містить надлегкий 110 FirstLook (2,4 кг), легкий 310 SUGV (13,6 кг), середній 510 PackBot (близько 24 кг) і 710 Kobra (227 кг) НРК.

На відміну від названих вище компаній, що складають умовну "велику трійку" американських виробників НРК, молода компанія Recon Robotics зосередилась на виробництві одного спеціалізованого типу НРК – надмалих роботів, в першу чергу для розвідки. За свою історію Recon Robotics продала близько 5000 надлегких роботів військовим і правоохоронним органам США та іноземним державам. Продукція ReconRobotics представлена НРК серії Throwbot і Recon Scout масою 500–600 грамів [12].

Планами Міністерства оборона США (Інтегрована дорожня карта розвитку безекіпажних систем на період 2009–2034 рр. [13]) передбачено розробку і впровадження у війська до кінця цього терміну понад 170 типів НРК. Забезпечення всебічної інтеграції і підвищення рівня взаємодії за рахунок реалізації нових принципів управління і ведення бойових дій із застосуванням НРК військового призначення стає невід'ємною умовою реформування збройних сил країн НАТО. Високий рівень оснащення збройних сил США роботизованими засобами забезпечує їм можливість ведення сучасних мережецентричних війн на основі групового застосування НРК.

Ізраїль

В 2008 р. ізраїльські військові почали дослідну експлуатацію розробленого компанією G Nius напівавтономного НРК GUARDIUM. Даний НРК було створено на шасі багі виробництва ізраїльської компанії Tomcar для охорони ізраїльських границь. Але в серію GUARDIUM не пішов із-за ряду невирішених проблем з напівавтономною навігацією. В 2015 р. на заміну GUARDIUM прийшов створений спільно ізраїльською армією і компанією Elbit Systems дистанційно-керуємий НРК Segev на базі пікапу Ford F-350. Оснащення його БМ і можливістю

автономного обходу перешкоди на дорозі досі залишається в перспективі [14].

Компанія Automotive Robotic Industry розробляє серію колісних НРК AMSTAF на базі всюдиходів канадської компанії Argo. Дані НРК являють собою базову платформу і здатні нести корисне навантаження для виконання широкого спектру задач – від гасіння пожеж до розвідки і патрулювання. Прототипи AMSTAF існують у восьмиколісному та шестиколісному варіантах. Більш компактний чотириколісний варіант розробляється разом з індійською компанією Bharat Forge в рамках ізраїльсько-індійської ініціативи.

Компанія Roboteam уклала контракт вартістю близько 16 млн дол. з Управлінням з технічної підтримки в боротьбі з тероризмом Пентагона на поставку 135 НРК MTGR. Більша частина (100 одиниць) призначалась для сил спеціальних операцій і саперів, решта – для правоохоронних органів. В 2015 р. Roboteam виграла контракт вартістю 25 млн. дол. на поставку 250 НРК MTGR для ВПС США. Окрім легкого НРК MTGR (вагою від 7 до 19 кг), який приніс відомість компанії, продукція Roboteam включає ще дві моделі: надлегкий IRIS (вагою від 1,7 до 2,7 кг) і середній транспортний PROBOT (вагою 300–410 кг без вантажу).

Франція

НРК Cobra MK2 виробництва компанії ECA Group є універсальними платформами з можливістю швидкого монтажу і заміни різного обладнання для розвідки, знешкодження ВНП і виконання завдань з виявлення РХБ зараження [7]. Більш того, колеса Cobra MK2 можуть бути швидко замінені на гусеничний рушій. ECA Group відпрацьовує взаємодію між НРК, які вона виготовляє, та БпЛА. Легкі БпЛА серії IT180 здатні передавати відеодані оператору НРК для полегшення навігації, а також здатні переносити на собі Cobra MK2. В перспективі ECA Group планує створити уніфікований керуючий пристрій, що дозволить одному оператору керувати одночасно НРК і БпЛА. В 2011 р. ECA Group уклала угоду з Головним Управлінням озброєння (DGA) Міністерства оборони Франції на поставку 29 НРК Cobra MK2 для застосування в зонах бойових дій. В 2013 р. було укладено контракт на постачання 20 Cobra MK2 з подальшою поставкою ще 80 одиниць до армії Канади. НРК Cameleon в комплектації для знезараження ВНП і РХБЗ знаходились в дослідній експлуатації у французьких військових у 2014–2015 рр. НРК Iguana є новітньою розробкою ECA Group, але в серійне виробництво поки не запущено. [15].

Один з філіалів французької державної компанії Nexter Systems розробив в 2012 р. три моделі колісних НРК, призначених переважно для розвідки: NERVA-S (2 кг), NERVA-LG (4,5 кг) і NERVA-HD (12–22 кг). Як і Cobra MK2 виробництва ECA Group, колеса цих НРК можуть бути замінені на гусеничний рушій.

Слід зауважити, що на озброєнні Збройних Сил України перебувають НРК іноземного виробництва [16].

НРК серії THeMIS – естонська роботизована платформа універсального типу, розроблена компанією Milrem Robotics. THeMIS Cargo Mortar carrier – налаштована для розміщення 81-мм міномета, додаткового обладнання та боєприпасів; THeMIS Combat Support – бойова підтримка військових в умовах високого ризику; THeMIS Observe – розвідка. За даними 2023 р. на озброєнні Збройних Сил України перебувають 15 НРК серії THeMIS.

UGV Trail-Blazer – чеська роботизована платформа, розроблена компанією “Isolit-Bravo”. Характеристики: автономна робота до 8 годин, запас ходу до 32 км, швидкість 4-8 км/год, радіус дії 1 км, вантажопідйомність до 350 кг. За даними 2024 р. на озброєнні Збройних Сил України перебувають 8 НРК цього типу.

BAD.2 – робот-розвідник британської компанії “Brit Alliance”. Характеристики: автономна робота 5 годин, швидкість 15 км/год, радіус дії 3,5 км. На даний момент Збройні Сили України використовують на фронті понад 30 даних НРК.

Категорії за якими поділяються закордонні НРК спеціального призначення наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Категорії закордонних НРК спеціального призначення

Вагова категорія (група)	Маса, кг	Цільове навантаження, кг	Дальність управління, км	Спосіб доставки	Основне середовище використання
I	до 12	до 10	до 0,5	Що носяться	Будівлі та приміщення
II	12–50	до 10–35	до 1,0	Що переносяться або возяться	Міське середовище
III	50–200	до 35–150	до 1,5	Що возяться	Урбанізована територія
IV	200–800	до150–600	до 2,0	Що возяться, самохідні	Поле бою, пересічена місцевість
V	800–2500	до 600–2000	до 3,0	Що возяться, самохідні	Поле бою, пересічена місцевість
VI	2500–12000	до 1500–3500	до 3,0	Самохідні	Поле бою, пересічена місцевість

Росія

Основні напрями робіт, що ведуться рф в області розвитку НРК, в основному співпадають з закордонними [17]. Як і за кордоном, російські НРК проектуються і створюються або шляхом оснащення існуючих зразків ОВТ, які знаходяться за озброєнні, модульним вбудованим або навісним обладнанням, яке забезпечує їх безекіпажне застосування в режимі дистанційного керування, або шляхом створення спеціалізованих дистанційно керованих, напівавтономних або автономних НРК спеціального призначення. Сучасні досягнення російських розробників в наземних бойових і логістичних НРК значно скромніші закордонних [18]. Особливо це відставання помітно в області створення НРК в категорії понад 200 кг (IV, V і VI категорії за вагою див. табл. 1). Стан розробок російських мобільних роботів можна характеризувати наступним чином [19]:

шасі, що існують, близькі за вантажопідйомністю, масою, габаритами, як правило, не перевищують масу 200 кг;

мобільні роботи, які випускаються на внутрішньому ринку, мають низький рівень інтелектуалізації і є по суті дистанційно-керованими апаратами, що потребують стійкого радіо і телевізійного зв’язку з оператором;

заділ, який є в області пошуково-фундаментальних досліджень щодо штучного інтелекту [20], недостатньо реалізований в реальних розробках.

Дослідження в області роботизації ОВТ в рф направлені на поетапне нарощування можливостей дистанційно керованих машин з послідовним виключенням функцій керування і контролю з боку оператора. Основними напрямами розвитку НРК є:

підвищення автономності НРК, дальності дії та завадо-захищеності каналів управління і зв’язку;

удосконалення СТЗ;

вирішення проблем автоматичного розпізнавання цілей, аналізу ситуацій, впізнавання за принципом “свій-чужий”;

групове застосування НРК разом зі штатними зразками ОВТ.

Рішення цих та інших питань, пов’язаних з розвитком і вдосконаленням засобів військової робототехніки різного класу і призначення, передбачається в рф в межах комплексної цільової програми “Роботизация-2025”.

В якості основних пріоритетних напрямів досліджень в рф планується розробка:

методів і засобів, що забезпечують швидкісний рух НРК в невизначених та динамічно змінних середовищах на основі застосування адаптивно керованих підвісок і гібридних трансмісій;

комплектів апаратно-програмних модулів, що вбудовуються для забезпечення режимів супервізорного і автономного управління НРК різного призначення;

багатоканальної системи об'ємного технічного бачення для висвітлення дорожньої тактичної обстановки і управління НРК в будь який час доби та в складних дорожніх умовах.

Проведемо порівняльний аналіз закордонних та аналогічних російських зразків.

НРК, що переносяться, (вагова категорія I) в основному застосовуються для роботи в будівлях, в умовах міського середовища. За кордоном розроблена достатньо велика номенклатура таких НРК (4–12 кг). Гусеничні і колісні шасі забезпечують діапазон максимальних швидкостей від 10 км/год і більше. Вони застосовуються для ведення розвідки, доставки вантажів, забезпечення димового маскування, картографування і цілевказівки. Російські НРК (вагою від 8 до 15 кг) забезпечують максимальну швидкість руху 2,5–10 км/год, що не в повній мірі задовольняє вимогам до НРК військового призначення, що перевозяться. Зауважимо, що в теперішній час завдяки міжнародним санкціям в промисловості рф не налагоджений випуск необхідної елементної бази для створення НРК, що перевозяться, з потрібними характеристиками.

НРК, що переносяться або перевозяться, (вагові категорії II і III) застосовуються в основному для роботи на урбанізованій території. НРК цього класу є найбільш масовими в збройних силах країн членів НАТО. Не дивлячись на відносно велику вагу, НРК, що переносяться або перевозяться, мають приблизно такі самі максимальні швидкості руху, що і НРК вагової категорії I. За цим параметром російські зразки також поступаються закордонним аналогам, що пояснюється тією самою проблемою відставання російської елементної бази від закордонної.

*НР*К, *що* пере*возяться, самохідні* (вагові категорії IV і V) в основному застосовуються в умовах пересіченої місцевості. Сучасні технології конструювання моторної, трансмісійної і ходової частин цих НРК дозволяють забезпечити їх рух зі швидкостями не нижче, ніж у екіпажної бойової техніки (до 60–70 км/год на дорогах з твердим покриттям і до 25–35 км/год по пересіченій місцевості). Реально досяжні швидкості НРК обмежені в першу чергу можливостями системи дистанційного керування.

Самохідні НРК (вагова категорія VI). На сьогодення за кордоном розроблені уніфіковані комплекти навісного (вбудованого) обладнання для оснащення колісних або гусеничних машин з метою переведення їх до класу дистанційно керованих апаратів. Такі апарати вже застосовуються при роботах в небезпечних зонах і з небезпечними предметами, поперед усього, при розчистці доріг, подоланні загороджень, розмінуванні, а також при постановці димових завіс для забезпечення бойових дій.

Україна

"ШаБля" – роботизована кулеметна турель, розроблена компанією "Roboneers". Допущена до експлуатації в Збройних Силах України в 2023 р. в трьох модифікаціях: під кулемет калібру 7,62 ПКТ, М240 або М2. Характеристики: дальність ураження 2 км, оснащення – панорамна відеокамера, тепловізор, вага без озброєння 180 кг [21].

"Ironclad" - розроблена компанією "Roboneers" роботизована платформа для захисту власних позицій та штурму ворожих укріплень, обладнана бойовою туреллю "Шабля М2". Характеристики: швидкість до 20 км/год, маса пустої платформи 1950 кг, габарити 2800х1850х1460 мм, вантажопідйомність до 350 кг, має броньований захист від бронебійних куль 7,65х54 мм на відстані ураження до 2 км, радіус дії до 5 км, запас ходу до 130 км, кліренс 40 см [22].

НРК “Стохід” – гусенична наземна роботизована платформа для евакуації поранених, доставки боєкомплектів в умах бойових дій. Характеристики: корисне навантаження 200 кг, буксирувальна вага 500 кг, габарити 1700х1170х700 мм, вага 160 кг, кліренс 160 мм, час розгортання 2 хв, запас ходу 12 км, максимальна швидкість 6 км/год, дальність управління до 2 км, дальність відеозв’язку до 0,8 км [23].

“Droid TW 12.7” – розвідувально-ударний НРК, розроблений компанією “DevDroid”. Це перша кодифікована українська роботизована платформа, оснащена туреллю з кулеметом Browning калібру 12,7 мм, дистанційним керування і системами на базі штучного інтелекту для розпізнавання цілей. Завдяки інтеграції зі Starlink та LTE оператор НРК може контролювати НРК на значній відстані. НРК характеризується високою точністю ураження і мобільністю [24].

“Рись” (“ШаРись”) – роботизована платформа, яка також використовує бойову турель “Шабля”. Характеристики: власна вага 130 кг, навантаження до 150 кг, максимальна швидкість 8 км/год, запас ходу 20 км, дальність управління до 1,1 км [25].

“Лють” – броньована (броня 4-го класу захисту) роботизована платформа, розроблена в рамках стартапу “DONS”, озброєна кулеметом ПКТ 7,62 мм. Дальність виявлення цілей до 1,2 км, автономна робота до 72 год, запас ходу до 20 км, повна маса 330 кг [16, 26].

“Миротворець” – наземна роботизована платформа, розроблена конструкторсько-виробничим підприємством “Синергія” і озброєна бойовим модулем “Амулет” розробки Державного Київського конструкторського бюро “Луч”. Характеристики: швидкість до 35 км/год, радіус телеконтролю до 2 км, максимальне корисне навантаження 480 кг, запас безперервного ходу 100 км, здатна плавати, дистанція знищення техніки супротивника до 5 км [27].

“D-21-11” – наземна роботизована платформа універсального типу, обладнана автоматичною туреллю D11 з кулеметом і може виконувати бойові та логістичні завдання [28].

“Скорпіон-2” - наземна роботизована універсальна платформа, розроблена компанією “Temerland”. Може бути носієм двох роботів-сателітів “Гном”, дронометом і платформою для установки автоматичної турелі. Характеристики: потужність двигуна 20 к.с., ступінь захисту IP65, маса платформи без озброєння та боєкомплекту 370 кг, дальність управління до 5 км. “Скорпіон-3” – вдосконалена версія “Скорпіон-2”. Платформа обладнана відеокамерами, радаром, ІЧ прожектором і двома бортовими комп’ютерами NVIDIA Jetson. Останні опрацьовують інформацію нейронною мережею з усіх боків платформи та забезпечують постійне спостереження за маршрутом. “Скорпіон-3” також має турель з оптичним блоком, балістичним калькулятором та кулеметом 7,62 мм [29].

НРК серії “Ratel” – багатофункціональна наземна роботизована платформа, яка здатна виконувати різні функції залежно від модифікації. “Ratel-S” – робот-камікадзе, здатний нести до 40 кг вибухівки. Характеристики: максимальна швидкість до 24 км/год, дальність використання 6 км, автономна робота до 2 год. “Ratel-M” – логістична платформа вантажопідйомністю до 250 кг. Характеристики: автономна робота 5-8 год, дальність керування до 6 км. “Ratel-Deminer” – мінний трал. “Ratel-H” – платформа багатоцільового використання: перевезення вантажу (до 400 кг), підвозу боєприпасів, встановлення додаткових технічних засобів [16].

“Каракурт” (“Мангал”) – швидкісний наземний повнопривідний колісний дрон-камікадзе, призначений для підриву ворожих позицій та техніки, мінування, підвезення боєкомплектів. Характеристики: корисне навантаження до 30 кг вибухівки, дальність управління понад 1,5 км, радіус дії до 5 км, швидкість до 60 км/год [30].

“Sirko-S1” – багатофункціональний НРК зі змінними модулями, завдяки чому здатний виконувати задачі логістики, розвідки, мінування та розмінування. Характеристики: вага 60-75 кг, автономна робота 1-6 год, швидкість 11 км/год, дальність роботи 1000-2500 м, вантажопідйомність 200 кг. Споряджений камерами денного/нічного бачення, активною виносною антеною, яка дозволяє керувати комплексом із укриття [31].

“Wolly” – дистанційно керований бойовий модуль, розроблений компанією “DevDroid”. Оснащений кулеметом калібру 7,62 або 12,7 мм, тепловізором, а також системою автоматичного виявлення, розпізнавання та супроводження цілей [32].

“Вепр” – броньований НРК на гусеничному ходу, призначений для перевезення вантажів, евакуації поранених, розвідки, мінування та розмінування. Характеристики: відстань дії 6 км, автономна робота до півтори доби, вантажопідйомністю до 300 кг або 250-1000 кг на причепі. Можливо встановлювати турель з кулеметом [33].

“Фантом-2” – НРК розробки підприємства “Спецтехноекспорт” Державного концерну “Укроборонпром”. Характеристики: колісна формула 6х6, максимальна швидкість 38 км/год, запас ходу 20 км, корисне навантаження 350 кг, управління – захищений радіоканал або волоконний кабель завдовжки 5 км, озброєний 12,7 мм кулеметом, передбачена можливість встановити ПТРК [34].

“Тесля” – логістичний радіокерований НРК розроблено товариством з обмеженою відповідальністю “Фантом Технолоджі”. НРК базується на рамній платформі та має колісний тип шасі (6 коліс) з незалежною підвіскою та приводом на кожне колесо.

НРК є багатофункціональним та може використовуватися у різних сферах діяльності та виконувати спеціальні функції відповідно до завдань Сил безпеки та оборони України. Завдяки конструкції підвіски та камерним колесам НРК має добрі позашляхові властивості та не поступається аналогічним зразкам на гусеничний платформі.

Зовнішні габаритні характеристики НРК дають змогу транспортування його у найбільш розповсюджених автомобілях типу “пікап”. Маса НРК складає близько 190 кг, що створює умови для його розвантаження/завантаження екіпажом у складі 3 осіб. Корисне навантаження на платформу НРК складає близько 150 кг. Базове оснащення передбачає можливість радіокерованого управління на основі TBS Crossfire, що дає змогу здійснювати керування із візуальним контролем руху безпосередньо оператором або з безпілотного літального апарату. Крім того, в конструкції зразка інженерами передбачено ряд особливостей, що створює передумови до розширення функціональних можливостей НРК шляхом встановлення додаткових оптико-електронних засобів розвідки (денна камера, камера нічного бачення, тепловізійна камера тощо). Важливо зауважити, що у виробництві НКР застосовуються електронні компоненти (драйвери двигунів) власної розробки та мінімізується використання компонентів китайського виробництва, що дозволяє зменшити ризик залежності від іноземних поставок комплектуючих частин.

За своїм цільовим призначенням НРК може використовуватися для вирішення наступних завдань:

транспортування військових вантажів загальною масою до 150 кг;

евакуація поранених із зони активних бойових дій;

транспортування бойової частини до цілі (функції “камікадзе”);

ведення спостереження за об’єктами наземної інфраструктури;

використання як пересувна станція для запуску безпілотних літальних апаратів та розміщення засобів радіоелектронної боротьби;

встановлення та управління іншими видами спорядження;

супровід різних бойових завдань [35].

Проведений порівняльний аналіз закордонних та аналогічних вітчизняних зразків НРК вказує на те, що Україна є одним із світових лідерів в розробці НРК спеціального призначення вагових категорій III-V, характеристики яких відповідають кращим закордонним зразкам. Є певне відставання в розробці самохідних НРК, але є перспективи створення їх у найближчому майбутньому [3, 4].

Відомо, що тактико-технічні характеристики НРК спеціального призначення визначаються реалізованою системою керування [36]. Однією з основних тенденцій сучасного

розвитку наземної військової робототехніки є поступовий перехід від дистанційно-керованих до напівавтономних, а в перспективі – до автономних НРК із використанням штучного інтелекту [37-39].

Розробка, а в подальшому застосування роботизованих засобів з високим рівнем автономності, залежить від можливості створення системи автоматичного водіння в умовах різних середовищ (індустріальне середовище, міські умови, мережа доріг, пересічена місцевість). Один з основних принципів створення такої системи – збереження наступності відомих технічних рішень і використання автономних робото-технічних комплексів на базі дистанційно-керованих НРК із збереженням ядра системи дистанційного керування у якості нижнього (виконавчого) рівня системи автономного керування рухом.

Однією з важливих складових НРК є СТЗ, яка входить у склад прицільно-пошукової системи НРК і передає телевізійні (тепловізійні) зображення оточуючого середовища (бажано попередньо опрацьовані для покращення якості зображення або стереоскопічного відображення). Однак в багатьох випадках телевізійної і навіть стереоскопічної інформації недостатньо для ефективного аналізу і оцінки оточуючої обстановки. Окрім того, для ефективного керування НРК в особливо складних умовах функціонування необхідно провадити огляд робочої зони з різних позицій, оцінювати просторове положення як самого НРК, так і його робочого обладнання.

Це обумовлює потребу створення нових форм і технічних засобів інформаційного забезпечення, які надають оператору не тільки телевізійну і телеметричну інформацію про місцезнаходження і статус НРК в поточний момент часу, але і детальну інформацію про геометричні параметри оточуючого простору з накладенням на них результатів виявлення цілей і розпізнавання джерел небезпеки. Така інформація повинна відображатися оператору в формі, що забезпечує 3D моделювання робочої зони з можливістю оперативного розрахунку і планування дій в умовах недетермінованої обстановки [40].

Дана інформація повинна використовуватись в бортовому обчислювальному комплексі для забезпечення високоточної навігації і позиціонування мобільного НРК при його автономному русі та виконані складних технологічних операцій у важкодоступних місцях, приміщеннях і залах без прив’язки до супутникових навігаційних систем, а також при русі по складній пересіченій місцевості.

Важливе значення має пошуково-прицільна система НРК. Від її надійності і точності залежить виконання бойової задачі. В Україні активно ведуться роботи в цьому напрямку [41, 42].

На теперішній час в Україні розробляються технології віртуальної реальності [43]. Вони здатні відображати візуально детальні цифрові моделі зовнішнього середовища в реальному часі, які в змозі суттєвим образом підвищити рівень ситуаційної обізнаності та ефективність діяльності операторів дистанційного керування, а також осіб, які приймають рішення.

На думку авторів, отримані результати можуть мати практичне значення вже в теперішній час.

Висновки

Аналіз стану роботизації ОВТ в розвинутих країнах показує, що основну увагу на теперішній час приділяється створенню робототехнічних засобів підвищеної автономності. У зв’язку із специфікою задач, що вирішуються на полі бою, вони повинні бути спроможні працювати в реальній обстановці при частковій чи повній відсутності вихідній інформації про середовище функціонування.

Отримані результати дозволяють створити вітчизняний інноваційний науково-технічний доробок, необхідний для розробки НРК нового покоління в інтересах Збройних Сил України і можуть бути використані на підприємствах вітчизняного оборонного комплексу при створенні нових НРК підвищеної ефективності які безумовно змінять способи ведення бойових дій.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Василенко О.В., Нор П.І. та інші. (2009) Взаємозв'язок світових тенденцій розвитку ОВТ і форм та способів ведення збройної боротьби. Стратегічна панорама. № 4, 2009. С. 119-127.
2. Рябець О.М., Борохвостов В.К. (2016). Перспективи розвитку озброєння та військової техніки: основні підсумки та завдання на майбутнє**.** Озброєння та військова техніка, №4, 2016. С.75-81.
3. Гусляков О.М. Критичні технології для створення наземних робототехнічних комплексів важкого та середнього класу. / Гусляков О.М., Довгополий А.С., Чепков І.Б. // Озброєння та військова техніка, №1(25), 2020. – С. 24-34. https://doi.org/1034169/2414-0651.2019.3(23).16-25.
4. Чепков І.Б. Концептуальні засади створення вітчизняних ударно-розвідувальних наземних роботизованих комплексів важкого класу. / Чепков І.Б., Довгополий А.С., Гусляков О.М. // Озброєння та військова техніка, №3(23), 2019. – С. 16-25. https://doi.org/1034169/2414-0651.2020.1(25).24-34.
5. Gadekar A., Kataria K., Aher J. et.al. Recent development in modular unmanned ground vehicles: A review. Asia-Pacific Journal of Science and Technology. 2023. - Vol. 29. Issue 01. - P. 1-11. https://doi.org/10.14456/apst.2024.1.
6. Gage D.W. UGV History 101: A Brief History of Unmanned Ground Vehicles (UGV) Development Efforts/ Unman Syst Mag. 1995; №13(3). P. 1-9.
7. Дачковський В.О. Шляхи розвитку роботизованих наземних комплексів / Дачковський В.О. // Проблемні питання організації оперативного (бойового) забезпечення військ (сил) ЗС України в ході проведення антитерористичної операції кафедра ОБЗ, ІОЗЛ, НУОУ науково-практичний семінар 28 квітня 2018 тези. доп. – Київ, 2018 – С. 99–102.
8. Vanya L. Excepts from the history of unmanned ground vehicles development in USA. AARMS Informatics-Robotics. Vol. 2. # 2(2003). P. 185-197. URL : www.zmne.hu/aarms/docs/volume2/issue2/pdf/02vanya.pdf.
9. Unmanned Systems Technology. QinetiQ. https://www.unmanned technology.com.
10. Dragon Runner Small and Compact Robot. https://www.quinetiq.com Dragon Runner Small and Compact Robot. URL : https://www.quinetiq.com.
11. Arlington Capital Partners Relaunches: Robot Defense Segment as "Endeavor Robotics". URL : https://www.govconwire.com.
12. Microsoft and partners showcase cloud-enable solutions for law endorcement at IACP-2016. URL : https://www.news.microsoft.com.
13. Unmanned Ground Systems Roadmap. NY: Robotics Systems Joint Project Office. 2011. P. 80 URL : https://apps.dtic.mil.
14. Lappin Ya. Israel's New Segev UGVs to Became Autonomous. IHS jane's Defence Weekly. URL : https://www.janes.com/article/65900/israel-s-new-segev-ugvs-to-decome-fully-autonomous.
15. IGUANA C (Robots, Unmanned Vehicle). Army Guide. URL : https://www.army-guide.com.
16. Wikipedia. Список бойових наземних платформ України. URL : https://uk.wikipedia.org.
17. Дачковський В.О. Перспективи розвитку наземних роботизованих комплексів військового та спеціального призначення / Дачковський В.О., Мельник Б.О. // Проблемні питання організації оперативного (бойового) забезпечення військ (сил) ЗС України в ході

проведення операції Об'єднаних сил кафедра ОБЗ, ІОЗЛ, НУОУ науково-практичний семінар 25 квітня 2019 тези. доп. – Київ, 2019 – С. 107–112.
18. Дачковський В.О. Перспективи розвитку робототехніки та способи її застосування у сучасних бойових діях з урахуванням досвіду операції об'єднаних сил (антитерористичної операції) / Дачковський В.О., Мельник Б.О., Семененко В.М. // Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні. Перспективи розвитку озброєння та військової техніки VIII міжнародна науково-технічна конф. 2020 тези доп. – Київ, 2020 – С. 54.
19. Дачковський В.О. Перспективи розвитку роботизованих засобів ураження наземних рухомих об'єктів / Дачковський В.О., Курбан В.А. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15–17 травня 2019 р.: у 5 ч. Ч. V. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ "ХПІ". – С. 54.
20. Дачковський В.О. Обґрунтування загальних вимог до безпілотних платформ для розмінування місцевості від вибухонебезпечних предметів / Дачковський В.О. // Випробування і сертифікація озброєння та військової техніки III науково-технічна конференція Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки науково-практична конференція 26 вересня 2024 тези. доп. – Черкаси, 2024 – С. 355–357.
21. Для військових ЗСУ законтрактували турелі "ШаБля"/ URL : https://mil.in.ua
22. "Ironclad UGV"/ https://roboneers.net.
23. Наземний роботизований комплекс "Стохід"/ URL : https://uk.wikipedia.org.
24. РУ НРК "Droid TW 12.7". https://devdroid.tech.
25. "Рись" (безпілотний наземний апарат). Wikipedia. URL : https://uk.wikipedia.org.
26. В Україні створили броньованого робота "Лють": озброєний кулеметом і готовий до бою. URL : https://focus.ua.
27. "Синергія" представила робот-платформу "Миротворець" – дистанційний винищувач танків. URL : https://novynarniacom.
28. В Україні випробують безпілотну платформу "D-21-11". URL : https://mil.in.ua.
29. В Україні показали бойового робота "Скорпіон-2", який здатний сам вести вогонь. URL : https://focus/ua.
30. Українські розробники створили передовий наземний дрон "Каракурт". URL : https://www.ukr.net.
31. Наземний безпілотний робот українського виробництва МК2 пройшов нові випробування. URL : https://armyinform.com.ua.
32. Бойовий модуль "Wolly 7.62". URL : https://devdroid.tech.
33. Комплекс наземний роботизований "Вепр". URL : https://drone-rig.com.ua.
34. "Фантом" (БПА). URL : https://uk.wikipedia.org.
35. Каламурза О.Г. Логістичний радіокерований наземний роботизований комплекс "Тесля" Збірник матеріалів науково-практичного семінару "Актуальні проблеми функціонування системи логістики Збройних Сил України за досвідом російсько-української війни". 27 березня 2025 року, К. НУОУ, 2025. С. 71-72.
36. *Senatorov V.M.*, Husliakov O.V., Mehey K.V. Quality assessment of unmanned weapon platforms control systems. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції "Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем. 29-30 квітня 2020. Чернігів. Том 2. С. 157-158.
37. Senatorov V.M., Melnyk B.O., Kuchinskiy A.V. Probability increase of target recognition by unmanned complex artificial intelligence. / Artificial Intelligence. 2022. № 2(94). Vol.27. P. 98-1-2. https://doi.org/10.15404/jai2022.02.098.
38. Каламурза О.Г. Актуальні питання застосування штучного інтелекту, безпілотних та автономних засобів для потреб сил оборони. Міжвідомча науково-практична

конференція “Актуальні питання відсічі збройної агресії росії проти України”. Науково-практичний семінар “Удосконалення досвіду застосування засобів зв’язку та автоматизації управління під час відсічі збройної агресії рф” / Збірник тез доповідей – Київ: ЦНДІ ОВТ ЗС України, 2023. С. 34-35.

39. Сенаторов В.М., Довгополий А.С., Білобородов О.О. Штучний інтелект бойового наземного роботизованого комплексу. / Тези доповідей XXI Міжнародної науково-технічної конференції “Штучний інтелект та інтелектуальні системи (AIIS 2021)”. Київ. Інститут проблем штучного інтелекту, 26-27 листопада 2021. С. 13-15.
40. Senatorov V.M., Bilokur M.O., Nalapko O.L. et.al. Information visualisation in land unmanned complex. Surles materiaux de la III conference scientifique internationale "Debats scientifique et orientations prospectives du development scientifique". 08.07.2022. Paris, P. 188-189. https://doi.org/10.36074/logos-08.07.2022.051.
41. Сенаторов В.М., Мельник О.Д., Микитенко В.І. Підвищення живучості прицільно-пошукової системи наземного роботизованого комплексу. / Вісник КПІ. Серія “Приладобудування”. 2021. №61(1). С. 26-31. https://doi.org/10.20535/1970.61(1).2021.237088.
42. Гусляков О.М., Сенаторов В.М. Прицільна система наземного роботизованого комплексу. Збірник праць Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки ЗСУ. № 4(79). 2020. С. 356-361.
43. Гусляков О.М., Сенаторов В.М., Веретнов А.О. Застосування нашоломної системи індикації у бронетехниці. Збірник тез доповідей XVII Міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. MicroCAD-2019". Харків, Військовий інститут танкових військ. 15-16 травня 2019. С. 136.

References

1. Vasylenko, O.V., Nor, P.I., et al. (2009). Vzaiemozv’iazok svitovykh tendentsii rozvytku OVT i form ta sposobiv vedennia zbroinoi borotby [The relationship between global trends in the development of weapons and military equipment and forms and methods of warfare]. *Stratehichna panorama, 4*, 119-127.
2. Riabets, O.M., & Borokhvostov, V.K. (2016). Perspektyvy rozvytku ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky: osnovni pidsumky ta zavdannia na maibutnie [Prospects for the development of weapons and military equipment: Main results and tasks for the future]. *Ozbroiennia ta viiskova tekhnika, 4*, 75-81.
3. Husliakov, O.M., Dovhopolyi, A.S., & Chepkov, I.B. (2020). Krytychni tekhnolohii dlia stvorennia nazemnykh robototekhnichnykh kompleksiv vazhkoho ta serednoho klasu [Critical technologies for creating land robotic complexes of heavy and medium class]. *Ozbroiennia ta viiskova tekhnika, 1(25)*, 24-34. https://doi.org/1034169/2414-0651.2019.3(23).16-25
4. Chepkov, I.B., Dovhopolyi, A.S., & Husliakov, O.M. (2019). Kontseptualni zasady stvorennia vitchyznianykh udarno-rozviduvalnykh nazemnykh robotyzovanykh kompleksiv vazhkoho klasu [Conceptual foundations for the creation of domestic strike-reconnaissance ground robotic complexes of heavy class]. *Ozbroiennia ta viiskova tekhnika, 3(23)*, 16-25. https://doi.org/1034169/2414-0651.2020.1(25).24-34
5. Gadekar, A., Kataria, K., Aher, J., et al. (2023). Recent development in modular unmanned ground vehicles: A review. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology, 29*(01), 1-11. https://doi.org/10.14456/apst.2024.1
6. Gage, D. W. (1995). UGV History 101: A brief history of unmanned ground vehicles (UGV) development efforts. *Unmanned Systems Magazine, 13*(3), 1-9.
7. Dachkovskyi, V. O. (2018). Ways of development of robotic ground complexes. In V.O. Dachkovskyi (Ed.), Problematic issues of operational (combat) support of the troops (forces)

of the Armed Forces of Ukraine during the anti-terrorist operation: Scientific and practical seminar, April 28, 2018, Kyiv (pp. 99–102).
8. Vanya, L. (2003). Excepts from the history of unmanned ground vehicles development in USA. *AARMS Informatics-Robotics, 2*(2), 185-197. Retrieved from : http://www.zmne.hu/aarms/docs/volume2/issue2/pdf/02vanya.pdf
9. QinetiQ. (n.d.). Unmanned Systems Technology. Retrieved from : https://www.unmannedtechnology.com
10. QinetiQ. (n.d.). Dragon Runner Small and Compact Robot. Retrieved from : https://www.quinetiq.com
11. Arlington Capital Partners relaunches robot defense segment as "Endeavor Robotics." (n.d.). *GovConWire.* Retrieved from : https://www.govconwire.com
12. Microsoft. (2016). Microsoft and partners showcase cloud-enable solutions for law enforcement at IACP-2016. Retrieved from : https://www.news.microsoft.com
13. Robotics Systems Joint Project Office. (2011). *Unmanned ground systems roadmap* (p. 80). NY: Retrieved from : https://apps.dtic.mil
14. Lappin, Y. (n.d.). Israel's new Segev UGVs to become autonomous. *IHS Jane's Defence Weekly.* Retrieved from : https://www.janes.com/article/65900/israel-s-new-segev-ugvs-to-decome-fully-autonomous
15. Army Guide. (n.d.). IGUANA C (robots, unmanned vehicle). Retrieved from : https://www.army-guide.com
16. Wikipedia. (n.d.). List of combat ground platforms of Ukraine. Retrieved from : https://uk.wikipedia.org
17. Dachkovskyi, V. O., & Melnik, B. O. (2019). Prospects for the development of ground robotic complexes of military and special purpose. In V. O. Dachkovskyi (Ed.), Problematic issues of organizing operational (combat) support of troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine during the operation of United Forces: Scientific and practical seminar, April 25, 2019 (pp. 107–112). Kyiv.
18. Dachkovskyi, V. O., Melnik, B. O., & Semenenko, V. M. (2020). Prospects for the development of robotics and ways of its application in modern combat, considering the experience of the joint forces operation (anti-terrorist operation). In *Problems of coordination of military-technical and defense-industry policy in Ukraine: Development prospects of weapons and military equipment* (pp. 54). Kyiv.
19. Dachkovskyi, V. O., & Kurban, V. A. (2019). Prospects for the development of robotic means of ground moving targets defeat. In *Information technologies: science, technology, education, health* (pp. 54). Kharkiv: NTU "KhPI".
20. Dachkovskyi, V. O. (2024). Justification of general requirements for UAV platforms for demining areas from explosive objects. In *Testing and certification of weapons and military equipment*, III scientific and technical conference (pp. 355–357). Cherkasy.
21. Unknown author. (n.d.). For the Ukrainian Armed Forces, contracted "Shablia" turret. Retrieved from : https://mil.in.ua
22. Unknown author. (n.d.). Ironclad UGV. Retrieved from : https://roboneers.net
23. Unknown author. (n.d.). Ground robotic complex "Stokhid". Retrieved from : https://uk.wikipedia.org
24. Unknown author. (n.d.). RUK NROK "Droid TW 12.7". Retrieved from : https://devdroid.tech
25. Unknown author. (n.d.). "Rys" (unmanned ground vehicle). Retrieved from : https://uk.wikipedia.org
26. Unknown author. (n.d.). In Ukraine, a protected robot "Ljut" was created: armed with a machine gun and ready for combat. Retrieved from : https://focus.ua

27. Unknown author. (n.d.). “Synergia” presented the robot-platform “Myroriets” — remote tank destroyer. Retrieved from : https://novynar.info
28. Unknown author. (n.d.). Autonomous platform “D-21-11” is to be tested in Ukraine. Retrieved from : https://mil.in.ua
29. Unknown author. (n.d.). In Ukraine, the combat robot “Scorpion-2” capable of firing independently was shown. Retrieved from : https://focus/ua
30. Unknown author. (n.d.). Ukrainian developers created the advanced ground drone “Karakurt”. Retrieved from : https://www.ukr.net
31. Unknown author. (n.d.). The Ukrainian-made unmanned ground vehicle MK2 passed new tests. Retrieved from : https://armyinform.com.ua
32. Unknown author. (n.d.). Combat module “Wolly 7.62”. Retrieved from : https://devdroid.tech
33. Unknown author. (n.d.). Ground robotic complex “Vepre”. Retrieved from : https://drone-rig.com.ua
34. Unknown author. (n.d.). “Phantom” (BPA). Retrieved from : https://uk.wikipedia.org
35. Kalamurza, O. H. (2025). Logistics radio-controlled ground robotic complex “Teslia”. In *Collection of materials of the scientific and practical seminar "Current problems of the functioning of the logistics system of the Armed Forces of Ukraine based on the experience of the Russian-Ukrainian war"*. Kyiv: NUI OVT ZSU.
36. Senatorov, V. M., Husliakov, O. V., & Mehey, K. V. (2020). Quality assessment of unmanned weapon platforms control systems. In *Materials of the X International Scientific and Practical Conference "Comprehensive quality assurance of technological processes and systems"*, (Vol. 2, pp. 157–158). Chernihiv.
37. Senatorov, V. M., Melnyk, B. O., & Kuchinskiy, A. V. (2022). Probability increase of target recognition by unmanned complex artificial intelligence. *Artificial Intelligence, 27*(2(94)), 98-102. https://doi.org/10.15404/jai2022.02.098
38. Kalamurza, O. H. (2023). Current issues of artificial intelligence application, unmanned, and autonomous systems for defense needs. In *Collection of abstracts of the interdepartmental scientific-practical conference "Current issues of counteracting Russia’s armed aggression against Ukraine"* (pp. 34–35). Kyiv: Central Scientific Research Institute of Defence of the Armed Forces of Ukraine.
39. Senatorov, V. M., Dovhopoliy, A. S., & Biloborodov, O. O. (2021). Artificial intelligence of the combat ground robotic complex. In *Proceedings of the 21st International scientific and technical conference “Artificial Intelligence and Intelligent Systems (AII S 2021)”* (pp. 13–15). Kyiv: Institute of Problem of Artificial Intelligence.
40. Senatorov, V. M., Bilokur, M. O., & Nalapko, O. L., et al. (2022). Information visualisation in land unmanned complex. In *Proceedings of the III International scientific conference “Scientific debates and prospective development of science”* (pp. 188–189). Paris. https://doi.org/10.36074/logos-08.07.2022.051
41. Senators, V. M., Melnik, O. D., & Mykitenko, V. I. (2021). Enhancement of the survivability of the targeting and search system of a ground robotic complex. *Bulletin of KPI. Series “Instrument Engineering,” 61*(1), 26-31. https://doi.org/10.20535/1970.61(1).2021.237088
42. Husliakov, O. M., & Senators, V. M. (2020). Targeting system of the ground robotic complex. *Collection of works of the Central Scientific Research Institute of weapons and military equipment of the Armed Forces of Ukraine*, (4)(79), 356–361.
43. Husliakov, O. M., Senators, V. M., & Veretnov, A. O. (2019). Use of helmet display system in armored vehicles. In *Proceedings of the 17th International scientific-practical conference “Information technologies: science, technology, education, health”* (pp. 136). Kharkiv: Military Institute of Tank Troops.

Житлове забезпечення військовослужбовців: сучасний стан і перспективи

Housing Supply for Military Personnel: Current State and Prospects

Віталій Яворський
ад'юнкт кафедри, e-mail: vitalua@bigmir.net, ORCID: 0009-0001-3033-6096

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

Vitalii Yavorskyi
PhD student, e-mail: vitalua@bigmir.net, ORCID: 0009-0001-3033-6096

National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: May 9, 2025 | Revised: June 15, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.21

Мета роботи: аналіз сучасного стану житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України та дослідження перспектив його вдосконалення з урахуванням воєнного стану в державі.

Метод дослідження: методи системного аналізу, синтезу, дедукції та індукції, аналогії та порівняння.

Результати дослідження: виявлено основні проблеми житлового забезпечення військовослужбовців, серед яких недостатнє фінансування, застаріла система правового регулювання, численні черги на отримання житла, відсутність регламентованої низкою стратегічних документів концепції забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та членів їхніх сімей. Обґрунтовано, що житлове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України є вагомою складовою соціальної політики держави, яка впливає на формування позитивного іміджу армії та залучення нового кадрового потенціалу.

Теоретична цінність дослідження: підвищення рівня розуміння впливу житлового забезпечення на соціальну справедливість, морально-психологічний стан військовослужбовців та обороноздатність держави.

Практична цінність дослідження: результати дослідження можуть бути впроваджені під час вдосконалення житлової політики в частині забезпечення житлом військово-службовців Збройних Сил України, насамперед розроблення нових механізмів забезпечення житлом та механізмів кредитування.

Цінність дослідження: відображено сучасний стан житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України, що може бути використано для удосконалення державної політики у цій сфері, а виявлені проблемні аспекти стануть підґрунтям для проведення нових досліджень з метою підвищення ефективності житлової політики України.

Обмеження дослідження: аналіз нормативно-правової бази обмежений періодом до квітня 2025 року, що не дає змоги врахувати можливі майбутні зміни в законодавстві щодо житлового забезпечення військовослужбовців. Перспективним напрямом подальших досліджень є удосконалення наявної або розроблення нової нормативно-правової бази з житлового забезпечення військовослужбовців.

Тип статті: теоретичний.

Purpose: Analysis of the current state of housing provision for servicemen of the Armed Forces of Ukraine and investigation of prospects for its improvement considering the state of war in the country.

Method: Methods of system analysis, synthesis, deduction and induction, analogy and comparison.

Findings: The main problems of housing provision for servicemen were identified, including insufficient funding, outdated system of legal regulation, numerous waiting lists for housing, and the lack of a regulated concept for housing provision for servicemen of the Armed Forces of Ukraine and their family members outlined in several strategic documents. It is justified that housing provision for servicemen of the Armed Forces of Ukraine is a significant component of the state's social policy, which affects the formation of a positive image of the army and the attraction of new personnel.

Theoretical implications: Enhancing the understanding of the impact of housing provision on social justice, the moral and psychological state of military personnel, and the defensive capability of the state.

Practical applications: The results of the research can be implemented during the improvement of housing policy regarding the provision of housing for servicemen of the Armed Forces of Ukraine, primarily through the development of new mechanisms for housing provision and credit mechanisms.

Value: It reflects the current state of housing provision for servicemen of the Armed Forces of Ukraine, which can be used to improve state policy in this area, and the identified problematic aspects will serve as a basis for conducting new research aimed at increasing the effectiveness of housing policy in Ukraine.

Research limitations: the analysis of the regulatory and legal framework is limited to the period until April 2025, which does not allow for the consideration of possible future changes in legislation regarding housing provision for military personnel. A promising direction for further research is the improvement of the existing or the development of a new regulatory and legal framework for the housing provision of military personnel.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: житлове забезпечення військовослужбовців, бюджетні видатки, соціальний захист, військовослужбовець.

Key words: housing provision for military personnel, budget expenditures, social protection, military personnel.

Вступ

Стратегічний оборонний бюлетень України є важливим документом, що визначає напрями розвитку оборонної політики держави, насамперед перспективну модель Збройних Сил України та інших складових сил оборони, стратегічні цілі розвитку сил оборони, основні завдання та очікувані результати їх досягнення [1].

Зокрема в ньому зазначено, що у функціонуванні сил оборони існують такі проблемні питання, як необхідність підвищення професійного рівня особового складу сил оборони, недостатній рівень забезпечення мотивації для проходження військової служби, складність вирішення житлової проблеми, небажання особового складу продовжувати військову службу, потреба у створенні достатнього військового резерву [1].

Серед стратегічних цілей і визначених завдань доцільно виокремити створення необхідних мотиваційних чинників до проходження військової служби та служби у військовому резерві, а також запровадження нових дієвих механізмів забезпечення житлом військовослужбовців та осіб, звільнених з військової служби, що набули право на отримання житла [1].

У Стратегії воєнної безпеки України [2] серед інших завдань вказано на необхідність створення мотиваційних чинників та вирішення питання житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України та інших складових сил оборони у довгостроковій перспективі [2].

Житлове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України є важливою складовою соціальної політики держави. Питання житлового забезпечення безпосередньо пов'язане з боєздатністю армії, морально-психологічним станом військовослужбовців та соціальною справедливістю в державі. Особливо питання соціального захисту загострилося під час воєнного стану в державі, оскільки стосується підтримки тих, хто ризикує своїм життям заради захисту країни.

За даними житлових комісій та квартирно-експлуатаційних органів, станом на початок 2025 року на квартирному обліку у Збройних Силах України перебувають більше 39 тис. сімей, з яких 25 тис. сімей набули права на забезпечення за рахунок Міністерства оборони України житлом для постійного проживання. Такий стан справ вказує на існування вагомих проблем та прорахунків у чинній системі.

Під час дії в державі воєнного стану, коли житлові проблеми загострилися через руйнівні наслідки збройної агресії з боку російської федерації, потрібно дослідити сучасний стан забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та окреслити перспективи вдосконалення цієї системи.

Теоретичні основи дослідження

Теоретичними основами дослідження є:

аналіз державних стратегічних документів – Стратегічного оборонного бюлетеня України та Стратегії воєнної безпеки України [1; 2];

норми законодавства України, що регулюють житлове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України;

аналітичні дані, зібрані з офіційних джерел.

Стан житлового забезпечення військовослужбовців викликає значний інтерес у багатьох науковців, політиків, органів державної влади, громадських організацій, які досліджують питання підвищення рівня соціального забезпечення військовослужбовців, у тому числі житлового.

Серед дослідників, які висвітлювали порушену проблему, варто відзначити І. Автушенко [3]; Л. Зіняка [4]; І. Марка, Є. Марка, І. Чернишову [5]; А. Мельник [6] Л. Городянську [7] та інші.

Більшість науковців у своїх працях вивчали переважно правові аспекти забезпечення житлом військовослужбовців та членів їхніх сімей.

Проблеми правового регулювання механізму реалізації забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та членів їхніх сімей досліджували Л. Зіняк та М. Ахметханов, які надали пропозиції щодо поліпшення стану житлового забезпечення

військовослужбовців з урахуванням міжнародного досвіду [4, с. 49–55]. У дисертації А. Мельник досліджено правове регулювання інституту забезпечення військовослужбовців та членів їхніх сімей жилими приміщеннями відповідно до норм житлового законодавства України та його еволюцію [6].

Наприклад, Л. Городнянська у своїх наукових працях аналізувала рівень використання бюджетних джерел фінансування житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України та причини їх неефективного використання, зокрема провела класифікацію видів житлового забезпечення у Збройних Силах України [7].

Однак поза увагою цих науковців залишилося питання вирішення житлового забезпечення під час широкомасштабного вторгнення агресора, що потребує подальших досліджень.

Постановка проблеми

Збройна агресія з боку російської федерації проти України вплинула на всі сфери життя нашого суспільства, призвела не тільки до тотальної руйнації населених пунктів, інфраструктури, загибелі громадян, появи мільйонів вимушених переселенців, порушення роботи цілих галузей промисловості, а й спричинила найбільшу в історії України житлову кризу. Протягом воєнного конфлікту тисячі житлових будинків, у тому числі у військових містечках, були зруйновані внаслідок бойових дій. Крім того, проблема житлового забезпечення загострилась через обмеженість фінансових ресурсів держави.

Не оминув воєнний конфлікт і стан житлового забезпечення військовослужбовців, який і до початку війни був не надто задовільний, а через ведення бойових дій стрімко збільшилася кількість військовослужбовців пільгових категорій інвалідів, сімей загиблих, учасників бойових дій хоча виділений фінансовий ресурс на зазначені цілі зменшився в десятки разів.

У відповідь на житлову кризу протягом останніх років на державному та місцевому рівнях з’явилися нові житлові програми, а в деяких містах розпочато проєкти з будівництва соціального житла. Водночас загальні підходи до житлової політики військовослужбовців залишилися незмінними, а окремі рішення і проєкти залишаються нереалізованими.

В Україні діє ще успадкована від Радянського Союзу система житлового забезпечення, заснована на Житловому кодексі Української РСР, назву якого тільки у 2022 році змінили на Житловий кодекс України [8]. Однак така система, хоч і зазнавала деяких змін, але не вирішила питання існування тисячної житлової черги з часу проголошення незалежності України.

Метою статті **є** аналіз сучасного стану житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України та дослідження перспектив його вдосконалення, з урахуванням дії воєнного стану в державі.

Результати

Забезпечення військовослужбовців житлом є однією з найважливіших соціальних проблем, з якою зіштовхуються багато країн. Особливої актуальності проблема набуває в контексті воєнних конфліктів та участі держави у воєнних діях. Військовослужбовці, які ризикують своїм життям для захисту батьківщини, заслуговують на гідні умови життя не тільки після завершення служби, а й під час перебування на дійсній військовій службі. Проте проблема незабезпеченості житлом військовослужбовців Збройних Сил України залишається актуальною як для діючих військовослужбовців, так і для тих, хто звільнився з лав Збройних Сил України. З боку органів державної влади постійно лунають заяви та гасла про вирішення житлової проблеми військовослужбовців, однак впродовж більш ніж 30 років з часу проголошення незалежності України проблема залишається невирішеною.

Особливо актуальним питання житлового забезпечення є для громадян України, які перебувають на дійсній військовій службі.

По-перше, житлове забезпечення військовослужбовців тісно пов'язане з їхнім морально-психологічним станом і мотивацією. Люди, які несуть службу і щоденно наражаються на небезпеку, мають відчувати підтримку держави. Наявність власного житла не лише надає впевненості у завтрашньому дні, а й сприяє психологічній стабільності військових, що, у свою чергу, поліпшує їх боєздатність. Військовослужбовці, які не вирішили житлове питання, часто занепокоєнні щодо свого майбутнього та майбутнього родини, що негативно впливає на виконання службових обов'язків.

По-друге, забезпечення житлом є однією з форм соціальної справедливості. Військовослужбовці жертвують своїм часом, здоров'ям, а нині і життям заради безпеки громадян своєї країни. Держава зобов'язана відповідати їм належними соціальними гарантіями, включно із житлом. Особливо це стосується тих, хто після закінчення служби або внаслідок поранень потребує додаткової допомоги для адаптації до цивільного життя. Невирішене житлове питання часто стає однією з причин соціальної ізоляції і труднощів у цивільному житті.

По-третє, забезпечення житлом військових є важливим кроком у формуванні позитивного іміджу армії та залученні нового кадрового потенціалу. Для молоді рішення приєднатися до армії залежить не лише від патріотичних мотивів, а й від соціальних гарантій, забезпечуваних державою. Коли молодь бачить, що військовослужбовці отримують гідне забезпечення, соціальні гарантії та власне житло, то має більшу вмотивованість вступати до лав армії, розуміючи, що держава дбає про їхнє майбутнє.

Таким чином, житлове забезпечення військовослужбовців є досить вагомою складовою для формування професійних, вмотивованих і боєздатних Збройних Сил України.

Розглянемо фінансові інструменти, які на цей час має Міністерство оборони для вирішення житлових питань військовослужбовців.

Фінансове забезпечення будівництва (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України в Міністерстві оборони здійснюється за рахунок коштів державного бюджету за бюджетною програмою КПКВ 2101190 "Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України", визначених щорічно у законі про Державний бюджет України на відповідний рік.

Порядок використання коштів, передбачених на будівництво (придбання) житла для військовослужбовців, осіб рядового і начальницького складу, затверджено постановою Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті на будівництво (придбання) житла для військовослужбовців, осіб рядового і начальницького складу" від 16.02.2011 №147 [9], відповідно до якого бюджетні кошти спрямовуються на такі напрямки:

будівництво житла на земельних ділянках, що надані Міністерству оборони України;

реконструкцію будівель (приміщень) під житло;

придбання житла на умовах пайової участі та на вторинному ринку;

надання військовослужбовцям та членам їх сімей грошової компенсації за належне їм для отримання жиле приміщення [9].

Однак з початком широкомасштабного вторгнення агресора в Україну бюджетні асигнування Міністерству оборони України на вирішення житлового питання передбачені лише в розмірі, що дає змогу побудувати або придбати близько 50 квартир на рік за наявності черги більше 39 тис. військовослужбовців.

Аналіз видатків за бюджетною програмою КПКВ 2101190 "Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України" протягом 2020–2025 років [10-14] наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Аналіз бюджетних видатків за КПКВ 2101190 та надходження житла за 2020–2025 роки

Рік	Бюджетні асигнування, млн. грн			Придбано (побудовано), виплачена компенсація
	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Разом	
2020	1 075,4	41,3	1 116,7	395 квартир, 550 сімей отримало компенсацію
2021	703,2	18,9	722,1	427 квартир, 53 кімнати у гуртожитках
2022		53,4	53,4	42 квартири, 106 кімнат у гуртожитках
2023	100,0	36,2	136,2	75 квартир
2024	100,0	15,6	115,6	33 квартири, 54 кімнати у гуртожитках
2025	100,0	4,04	104,04	36 квартир

Джерело: сформовано автором на основі [10 – 14].

Аналіз бюджетних видатків на реалізацію бюджетної програми КПКВ 2101190 вказує на те, що з початком широкомасштабного вторгнення агресора вони скоротилися майже у 10 разів та виділення такого мізерного фінансового ресурсу не дає змоги Міністерству оборони України добудовувати об’єкти незавершеного житлового будівництва, реконструювати будівлі під житло, виплачувати грошову компенсацію за належне для отримання жиле приміщення, купувати готове житло та запроваджувати нові перспективні види житлової політики як іпотечне кредитування.

Проте для підтримання соціального захисту безквартирних військовослужбовців діє механізм компенсації за піднайом (найом) житлових приміщень, запроваджений відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України “Про розмір і порядок виплати грошової компенсації військовослужбовцям Збройних Сил, Національної гвардії, Служби безпеки, розвідувальних органів, Державної прикордонної служби, Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації, Державної спеціальної служби транспорту, Управління державної охорони та військовослужбовцям, відрядженим до Міністерства освіти і науки, Державного космічного агентства, за піднайом (найом) ними житлових приміщень” від 26.06.2013 № 450 [15].

Так, відповідно до п. 3 зазначеного нормативного акта грошову компенсацію військовослужбовцям виплачують у межах відповідних бюджетних призначень, передбачених Міністерству оборони на відповідний рік. Розмір щомісячної грошової визначається в залежності від статусу населеного пункту, кількості членів сім’ї військовослужбовця та розміру прожиткового мінімуму для працездатних осіб, установленого на 1 січня календарного року [15].

Кошторисом Міністерства оборони на компенсацію за піднайом (найом) житлових приміщень передбачено спрямування асигнувань у таких обсягах:

2022 рік – 1 364,9 млн грн;

2023 рік – 1 364,9 млн грн;

2024 рік – 1 637,8 млн грн;

2025 рік – 1 637,8 млн грн.

Отже, наведені данні вказують на те, що фактично Міністерство оборони виділяє значний фінансовий ресурс на компенсацію за піднайом (найом) житлових приміщень, порівняно з будівництвом та придбанням житла. Однак система виплати компенсації за піднайом (найом) житлових приміщень ніяк не поєднана з накопиченням або інвестуванням

в майбутнє вирішення житлового питання військовослужбовця, оскільки такий механізм відсутній.

З наведеної інформації зрозуміло, що протягом 2022-2025 років Міністерство оборони України питання забезпечення житлом військовослужбовців майже не вирішує, а з огляду на прогнозований фінансовий ресурс, спланований на наступні роки, і не вирішить у найближчий перспективі.

Зрозуміло, що в Україні триває руйнівна, виснажлива та масштабна війна, що не дає можливості Міністерству оборони України виділяти значний фінансовий ресурс для вирішення питання житлового забезпечення військовослужбовців попри те, що видатки передбачені Міністерству оборони України зросли більш чим у 10 разів порівняно з періодом до широкомасштабного вторгнення агресора в Україну.

У сучасній фінансовій системі, пріоритети в розподілі і спрямуванні передбаченого фінансового ресурсу Міністерству оборони України з державного бюджету визначає Бюджетна комісія Міністерства оборони України [16]. Очевидно, що під час воєнного стану в країні зазначена комісія визначає інші пріоритети, ніж житлове забезпечення військовослужбовців.

За даними житлових комісій та квартирно-експлуатаційних органів на початок 2025 року на обліку перебувають більше 39 тис. сімей військовослужбовців. Загальні дані щодо житлової черги у 2022-2025 роках наведено на рис. 1.

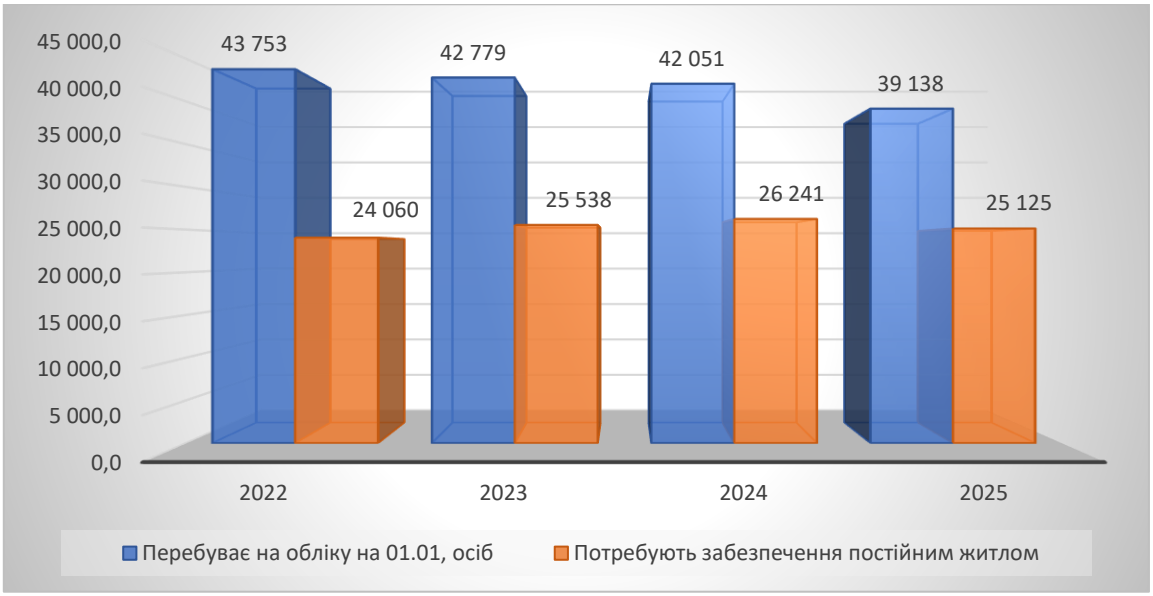


Рисунок 1. Житлова черга військовослужбовців Збройних Сил України за період 2022-2025 роки

Джерело: сформовано автором на основі даних житлових комісій та квартирно-експлуатаційних органів Збройних Сил України.

Наведені данні демонструють динаміку житлової черги у Збройних Силах України та їх аналіз свідчить про те, що за період 2022–2025 роки загальна кількість сімей військовослужбовців, які перебувають на обліку, зменшилась на 4,6 тис. Однак підстав для такого стрімкого зменшення житлової черги за рахунок забезпечення житлом від Міністерства оборони не має оскільки, як засвідчив аналіз виділення фінансового ресурсу за цей же період, надходження житла було досить не суттєвим. В умовах широкомасштабного вторгнення агресора в Україну серед причин такої тенденції може бути недосконаліть системи зняття і постановки на облік тих військовослужбовців які були переведені з однієї військової частини

до іншої, у військових частинах які були сформовані або змінили місце постійної дислокації. Також на зменшення житлової черги міг мати вплив і загибель військовослужбовців та їх зняття його з квартирної черги, якщо на обліку перебував лише один військовослужбовець.

Одночасно проведений аналіз вказує на те, що за цей же період спостерігається тенденція до збільшення кількості сімей, які потребують житла для постійного проживання та їх кількість зросла на 1,1 тис. Підставами такої тенденції вочевидь є досягнення військовослужбовцями 20 років військової служби та набуття права на житло для постійного проживання.

Розглянуті реалії житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України вказують на те, що на цей час державі не вдається забезпечити цю соціальну складову на належному рівні.

В Україні досі діє успадкована від Радянського Союзу система житлового забезпечення, заснована на Житловому кодексі Української РСР (назву тільки у 2022 році змінили на Житловий кодекс України) [8], а безкоштовне житлове забезпечення військовослужбовців, яке відповідає унормованим вимогам законодавства, регламентовано ст. 47 Конституції України [17], ст. 9 Житлового кодексу України [8] і ст. 12 Закону України “Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей” [18].

Успадкована система, хоч і зазнавала деяких змін, зокрема введення мінімальної вислуги на військовій службі 20 років для отримання жилих приміщень для постійного проживання, запровадження обмеження щодо можливості скористатися правом на постійне житло однин раз протягом усього часу проходження військової служби, запровадження грошової компенсації за належні жилі приміщення, запровадження щомісячної грошової компенсації за піднайом (найом) житлових приміщень, але так і не вирішила питання існування багатотисячної житлової черги.

Вочевидь сучасна система спроможна розв’язати житлове питання лише у разі виділення значних фінансових ресурсів з державного бюджету передбаченого Міністерству оборони України, тому давно настав час виробити нові шляхи вирішення житлового забезпечення військовослужбовців та залучення державної підтримки військовослужбовців не лише через фінансові ресурси, виділені безпосередньо Міністерству оборони України.

Досвід країн-членів НАТО показує, що вирішення питань забезпечення військовослужбовців власним житлом відбувається через запровадження фінансових інструментів наприклад фінансового лізингу, іпотечного кредитування, надання безвідсоткового кредитування, безвідсоткового авансу грошового забезпечення тощо. Фактично державні інституції не гарантують отримання безкоштовного житла, але через фінансові механізми допомагають військовослужбовцю в самостійному придбанні на вигідних пільгових умовах.

Схожі спроби в нашій державі були започатковані у 2004 році через прийняття постанови Кабінету Міністрів України від 28.01.2004 № 88 якою затверджено Порядок кредитування будівництва та придбання житла для військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань [19] чинний і на цей час. Порядком передбачено, що військовослужбовці мають право на одержання кредитів для будівництва або придбання житла на строк до 20 років з погашенням за рахунок коштів, передбачених у державному бюджеті військовим формуванням для будівництва або придбання житла, з урахуванням вислуги років: для тих, хто прослужив більше 15 років - 50 %, більше 20 років - 75 %, більше 25 років - 100 % кредиту [19].

Пунктом 11 зазначеного нормативного акта передбачено, що порядок відбору військовослужбовців, яким надають кредити, визначає Міністерство оборони України. Однак на практиці скористатися запровадженим механізмом фактично неможливо, оскільки такий порядок не визначений і донині. Крім того, на цей час норми зазначеного нормативного акта вже не відповідають реаліям сьогодення, тому потребують суттєвого доопрацювання.

Сучасні намагання держави вирішити проблему житлового забезпечення військово-службовців відображені в низці документів стратегічного значення.

Так, у Стратегічному оборонному бюлетені України, затвердженому Указом Президента України від 17.09.2021 № 473/2021, серед низки проблем функціонування сил оборони визначено необхідність підвищення професійного рівня особового складу сил оборони, недостатній рівень забезпечення мотивації для проходження військової служби, розв'язання житлової проблеми, небажання особового складу продовжувати військову службу, потребу у створенні достатнього військового резерву [1].

Для подолання проблем функціонування сил оборони серед інших визначені завдання, спрямовані на вирішення проблеми житлового забезпечення:

розроблення та затвердження Кабінетом Міністрів України Концепції забезпечення житлом військовослужбовців, ветеранів військової служби Збройних Сил України, інших військових формувань та членів їхніх сімей, яка б визначала концептуальні підходи на довгострокову перспективу для комплексного вирішення зазначеного питання;

удосконалення законодавства з питань забезпечення житлом військовослужбовців, ветеранів військової служби Збройних Сил України, інших військових формувань та членів їхніх сімей;

придбання житла для військовослужбовців, осіб, звільнених із військової служби в запас чи відставку, які перебувають на обліку громадян, що потребують поліпшення житлових умов, та членів їхніх сімей, створення фонду службового житла;

удосконалення компенсаційних механізмів за піднайом (найом) житлових приміщень військовослужбовцями з урахуванням регіональних особливостей;

впровадження депозитно-монетарних, компенсаційних та іпотечних програм придбання постійного житла для військовослужбовців на пільгових умовах за рахунок залучення державних банківських установ [1].

Крім того, Указом Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 березня 2021 року “Про Стратегію воєнної безпеки України” від 25.03.2021 № 121/2021 [2] визначено одну із цілей, а саме “забезпечення необхідних правових, матеріальних та соціальних умов військової служби, запровадження дієвих і прозорих механізмів забезпечення житловими приміщеннями військовослужбовців Збройних Сил України …”, та передбачено необхідність вирішення цього проблемного питання у довгостроковій перспективі [2].

Під час аналізу з’ясовано, що на рівні керівництва держави до зазначених стратегічних документів було надано низку доручень щодо розроблення нових підходів до забезпечення житлом, починаючи з 2018 року, а в Міністерстві оборони України протягом більше ніж 6 років триває розроблення нової концепції забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та членів їхніх сімей. Однак на розроблення концепції впливали такі чинники:

зміна керівництва Міністерства оборони та відповідно і поглядів на напрацьовані напрямки та підходи;

реформування системи квартирно-експлуатаційного забезпечення та органів військового управління з кінця 2019 року;

процес погодження центральними органами виконавчої влади проєктів нових законодавчих актів та висловлення ними своїх принципових позицій;

військова агресія російської федерації;

недостатній обсяг фінансового ресурсу, що спрямовується на житлове забезпечення в межах бюджету Міністерства оборони України.

Фактично питання зрушило з місця, коли на виконання вимог пункту 2 Указу Президента України “Про першочергові заходи щодо зміцнення обороноздатності держави, підвищення привабливості військової служби у Збройних Силах України та поступового

переходу до засад професійної армії" від 01.02.2022 № 36/2022 [20] робоча група Міністерства оборони розробила проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України "Про схвалення Концепції забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та членів їх сімей" (далі – проєкт Концепції).

Основними цілями розробленої Концепції є підвищення ефективності функціонування системи житлового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України, удосконалення законодавства України, розроблення та впровадження механізмів пільгового іпотечного кредитування і фінансового лізингу із залученням власних коштів військовослужбовців та членів їхніх сімей.

Розроблений проєкт Концепції проходив внутрішнє погодження в Міністерстві оборони України і Генеральному штабі Збройних Сил України та в березні 2023 року направлений на зовнішнє погодження із заінтересованими центральними органами виконавчої влади.

Зовнішнє погодження проєкту Концепції тривало до середини 2024 року, оскільки центральні органи виконавчої влади надали зауваження та пропозиції, які Міністерством оборони опрацьовувано в ході низки узгоджувальних нарад та повторно надсилало на перепогодження. Результатом роботи, яка тривала понад рік, стало знаходження майже зі всіма міністерствами компромісів та отримання відповідних погоджень.

Однак проєкт Концепції у 2024 році Кабінет Міністрів України так і не розглянув, а у квітні 2025 року на сайті Міністерства оборони України було розміщено інформацію про розроблення нового проєкту Концепції, тобто робота за цим напрямком досі триває [21].

Водночас, щоб вирішити проблему нестачі доступного житла для українців у державі, у 2022 році запрацювала програма доступної іпотеки, розрахована на широке коло громадян.

Загальнодержавна програма іпотечного кредитування запроваджена Постановою Кабінету Міністрів України "Деякі питання забезпечення приватним акціонерним товариством "Українська фінансова житлова компанія" доступного іпотечного кредитування громадян України" від 02.08.2022 № 856 [22] для широкого кола пільгових категорій громадян зокрема і військовослужбовців Збройних Сил за контрактом. Доступне іпотечне кредитування громадян України здійснюють приватне акціонерне товариство "Українська фінансова житлова компанія" та уповноважені ним суб'єкти. Приватне акціонерне товариство "Українська фінансова житлова компанія" засноване державою в особі Міністерства економіки України з метою розвитку ринку іпотечного кредитування та фінансового лізингу, сприяння впровадженню фінансово-кредитних механізмів та реалізації державних програм забезпечення житлом [22].

За статистичними даними приватного акціонерного товариства "Українська фінансова житлова компанія" станом на 23 квітня 2025 року кредитними коштами скористалися вже 8746 військовослужбовців та працівників правоохоронних і силових відомств, що становить 53% від всіх виданих кредитів, з яких 2636 осіб військовослужбовці Збройних Сил України [23].

Приватне акціонерне товариство "Українська фінансова житлова компанія" військово-службовцям Збройних Сил за контрактом та працівникам правоохоронних і силових відомств компенсовує частину процентної ставки за кредитами позичальникам, які отримали у кредитора кредит, забезпечений предметом іпотеки, для зниження їх фактичних витрат на сплату базової процентної ставки до рівня 3 % річних протягом десяти років з дати укладення кредитного договору [22].

Статтею 11 Постанови Кабінету Міністрів України "Деякі питання забезпечення приватним акціонерним товариством "Українська фінансова житлова компанія" від 02.08.2022 №856 передбачено, що роботодавець кандидата або заінтересована сторона може компенсувати:

перший внесок за кредитом, забезпеченим предметом іпотеки;

частину процентної ставки;

частину суми повернення кредиту [22].

Однак, такий порядок Міністерством оборони України не розроблений і механізм надання компенсацій іпотечного кредитування за умовами програми є-Оселя за рахунок бюджету Міністерства оборони України відсутній, тому на цей час фактично всю суму кредитного договору, 3 % річних та всі супутні витрати за кредитом сплачує сам військовослужбовець.

Наведенні дані показують, що, з одного боку, військовослужбовцю в разі досягнення визначених умов законодавством гарантовано отримання безкоштовного житлового приміщення, а з іншого – значна кількість військовослужбовців вже скористалася кредитним механізмом не маючи надій на іншу державну підтримку, ніж пільгове іпотечне кредитування.

Ще одне вагоме нововведення запроваджено у 2024 році для військовослужбовців у разі укладання ними першого контракту. На підставі Закону України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо окремих питань проходження військової служби, мобілізації та військового обліку" від 11.04.2024 р. №3633-IX [24] статтю 12 Закону України "Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей" доповнено пунктом 7^1, яким передбачено, що військовослужбовці в разі укладання першого контракту мають право на компенсацію 50 % першого внеску за кредитом, забезпеченим предметом іпотеки відповідно до Умов забезпечення приватним акціонерним товариством "Українська фінансова житлова компанія" доступного іпотечного кредитування громадян України, додатково 100 тис грн після першого року військової служби і ще 100 тис грн після другого. Компенсацію надають військовослужбовцю лише один раз протягом усього часу проходження ним військової служби. Порядок та умови надання військовослужбовцям такої компенсації визначає Кабінет Міністрів України [24].

Метою запровадження зазначених змін є заохочення громадян до проходження військової служби за контрактом та стимулювання до подальшої військової служби. При цьому зміни спрямовані лише на підтримку військовослужбовців, які уклали перший контракт, а питання компенсації першого внеску за кредитом військовослужбовцям, які вже проходять військову службу і тривалий час перебувають на житловій черзі, залишається невирішеним.

Водночас станом на квітень 2025 року відповідний порядок та умови надання військовослужбовцям, які уклали перший контракт та мають право на компенсацію 50 % першого внеску за кредитом та по 100 тис грн протягом двох років, Кабінет Міністрів України не затвердив, а відповідна інформація про нездійснення такої компенсації і відсутність правил та алгоритму міститься на сайті приватного акціонерного товариства "Українська фінансова житлова компанія" [25].

Щоб стимулювати до проходження військової служби на посадах рядового складу громадян України віком від 18 до 25 років, Кабінет Міністрів України ухвалив Постанову "Про реалізацію експериментального проєкту щодо підвищення мотивації до проходження окремими категоріями громадян України військової служби у Збройних Силах, Національній гвардії та Державній прикордонній службі під час воєнного стану" від 11.02.2025 № 153 [26].

Метою експериментального проєкту є підвищення рівня укомплектованості особовим складом бойових військових частин (підрозділів) Збройних Сил, Національної гвардії та Держприкордонслужби завдяки удосконаленню механізму залучення громадян України віком від 18 до 25 років до проходження військової служби за контрактом і створення додаткових мотиваційних чинників для цього.

Під час дії воєнного стану в межах реалізації експериментального проєкту на військову службу за контрактом до Збройних Сил, Національної гвардії та Держприкордонслужби на посади рядового складу строком на один рік можуть бути прийняті громадяни України віком від 18 до 25 років [26].

Основними стимулюючими чинниками є:

визначений строк дії контракту – 1 рік та можливість звільнення з військової служби після його закінчення;

вибір військової частини та посади відповідно до затвердженого переліку військових частин;

унормована виплата одноразової грошової допомоги після укладення контракту в сумі 1 млн грн;

виплата щомісячного грошового забезпечення, додаткових та одноразових винагород, передбачених чинними нормативно-правовими актами;

збереження попереднього місця роботи (посади), місця навчання у навчальному закладі незалежно від форми навчання;

грошова компенсація за піднайом (найом) житла;

доступне іпотечне кредитування для придбання житла відповідно до постанови Кабінету Міністрів України "Деякі питання забезпечення приватним акціонерним товариством "Українська фінансова житлова компанія" доступного іпотечного кредитування громадян України" від 02.08.2022 № 856 після звільнення з військової служби із встановленням рівня компенсаційної процентної ставки протягом усього строку дії укладеного кредитного договору у розмірі 0,0 % річних [26].

Отже, держава запровадила нову модель добровільного комплектування посад рядового складу, орієнтовану на молодь та її матеріальне стимулювання. У тексті нормативного документа збалансовано заохочення та контроль за виконанням військовослужбовцем визначених вимог, головною з яких є безпосередня участь у бойових діях в районах ведення воєнних (бойових) дій строком не менше шести місяців.

Стосовно досліджуваного нами питання, а саме житлового забезпечення, держава забезпечує виплату грошової компенсації за піднайом (найом) житла під час військової служби та можливість вже після звільнення укласти договір іпотечного кредитування із встановленням рівня компенсаційної процентної ставки у розмірі 0,0 % річних, що вказує на вирішення питання житлового забезпечення окремої категорії військовослужбовців.

Під час дослідження з'ясовано, що в державі протягом останніх років вживають заходи для кардинальних змін у житловому законодавстві та відміни Житлового кодексу України, який не відповідає реаліям сьогодення та суспільно-економічним відносинам у державі.

Зазначену роботу очолило Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України на базі якого було створено робочу групу по розробці нового житлового законодавства із залученням експертів міжнародних організацій, що мають фахову спрямованість в питаннях житлової політики. Залучення іноземних представників сприяло впровадженню у розробленому проекті Закону України "Про основні засади житлової політики" кращих практик європейських країн і засад, закладених у міжнародних актах з питань житлової політики. Зокрема проект закону базується на прозорості всіх процесів і участі суспільства, справедливості і рівному доступі кожного громадянина до житла та передбачає стратегічне планування і підзвітність.

Так, 25 лютого 2025 року Верховна Рада України прийняла до розгляду проєкт нового Закону України "Про основні засади житлової політики", який має замінити Житловий кодекс та інші застарілі закони в цій сфері. Проєкт згаданого нормативного документа розроблено для встановлення нових засад і напрямів, які визначатимуть житлову політику України, спрямовану на створення можливостей та умов, за яких кожен матиме змогу вирішити житлове питання, набувши житло в оренду або власність [27; 28].

Проєкт закону передбачає затвердження мінімальних та загальних вимог до споживчої якості житла, створення Єдиної інформаційно-аналітичної житлової системи - публічного електронного реєстру, що забезпечує збирання, накопичення, захист, облік, відображення, оброблення та надання відомостей про житловий фонд України, а також осіб, які можуть

скористатися державною підтримкою в реалізації права на житло. У проєкті також запропоновано визнати такими, що втратили чинність, Житловий кодекс України та Закон України “Про приватизацію державного житлового фонду” [27].

Однак детальніше розглядати норми проєкту закону, опублікованого на вебсайті Верховної Ради України, не зовсім актуально, оскільки його може бути докорінно змінено. Підставами для доопрацювання є висновок Головного науково-експертного управління Апарату Верховної Ради України та Комітету Верховної Ради України з питань організації державної влади, місцевого самоврядування, регіонального розвитку та містобудування [27]. Початок розгляду проєкту такого закону вказує на те, що держава вживає заходів для модернізації житлової політики України та її осучаснення відповідно плануючи змінити все житлове законодавств, засноване на Житловому кодексі України.

Висновки

Житлове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України є важливою складовою соціальної політики держави яка сприяє формуванню позитивного іміджу армії та залученню нового кадрового потенціалу.

Розглянуті в дослідженні питання розкривають сучасний стан окремих аспектів житлового забезпечення військовослужбовців та вказують на існування низки проблемних питань, зокрема недостатнього фінансування, застарілої системи правового регулювання, існування багатотисячної черги на отримання житла. Окремим проблемним питанням є відсутність регламентованої низкою стратегічних документів нової “Концепції забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та членів їх сімей”, проєктом якої передбачено удосконалення законодавства України, впровадження електронної системи квартирного обліку військовослужбовців та членів їхніх сімей на державному рівні, розроблення та впровадження механізмів пільгового іпотечного кредитування і фінансового лізингу із залученням власних коштів військовослужбовців, залученням суб’єктів інвестиційної діяльності до будівництва (придбання) житла для військовослужбовців та членів їхніх сімей тощо.

З’ясовано, що запроваджені зміни до законодавства з метою залучення військовослужбовців до укладання першого контракту та громадян України віком від 18 до 25 років до проходження військової служби за контрактом у частині доступного іпотечного кредитування яке здійснюється приватним акціонерним товариством “Українська фінансова житлова компанія” на цей час належно не реалізовані.

У статті визначено ключові проблеми житлового забезпечення військовослужбовців та обґрунтовано необхідність комплексного соціального захисту військовослужбовців для забезпечення обороноздатності держави. У дослідженні наголошено на важливості комплексної реалізації державної політики в забезпеченні житлом військовослужбовців, що сприятиме соціальній справедливості, поліпшенню боєздатності армії та підтриманню іміджу військової служби серед населення.

Враховуючи вищенаведене, доцільно прискорити розроблення й ухвалення нової концепції забезпечення житлом військовослужбовців Збройних Сил України та членів їхніх сімей, а на її підставі удосконалити законодавство України, що регулює питання житлового забезпечення військовослужбовців.

Щоб сприяти швидкому забезпеченню житлом військовослужбовців вважаємо за доцільне розроблення порядку та механізму надання компенсацій частини першого внеску за кредитом та частини суми повернення кредиту іпотечного кредитування за умовами програми є-Оселя за рахунок бюджету Міністерства оборони України.

Крім того, негайного ухвалення Кабінетом Міністрів України потребує порядок та умови надання військовослужбовцям, які уклали перший контракт та мають право на компенсацію 50 % першого внеску за кредитом та по 100 тис грн протягом двох років, на виконання пункту 7^1 статті

12 Закону України “Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей”.

Також, доцільно доповнити умови та правила виплати компенсації за піднайом (найом) житлових приміщень для спрямування її в рахунок погашення частини суми повернення кредиту військовослужбовцям, які уклали договір іпотечного кредитування за умовами програми є-Оселя.

Отже, для успішного вирішення житлового питання військовослужбовців та їхніх сімей слід не тільки вдосконалити наявну систему забезпечення житлом та запровадити нові механізми, а й збільшити фінансовий ресурс Міністерству оборони України в обсягах, достатніх для їх запровадження.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Про Стратегічний оборонний бюлетень України : Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20.08.2021 р., введене в дію Указом Президента України від 17.09.2021 р. № 473/2021. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473/2021#Text (дата звернення 15.03.2025).
2. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25.08.2021 р. “Про Стратегію воєнної безпеки України” : Указ Президента України від 25.03.2021 р. № 121/2021. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021#Text (дата звернення: 15.03.2024).
3. Автушенко І. Забезпечення житлом військовослужбовців України та членів їх сімей (1996–2011 рр.) // Етнічна історія народів Європи. 2015. Вип. 45. С. 110–116. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eine_2015_45_19. (дата звернення 15.03.2025).
4. Зіняк Л.В., Ахметханов М.М. Сучасний стан житлового забезпечення військовослужбовців: порівняльний аналіз. Юрист України. 2018. № 2. С. 49–55. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/uy_2018_2_9 (дата звернення 15.03.2025).
5. Марко І.Ю., Марко Є.І., Чернишова І.М. Зарубіжний досвід забезпечення соціальних гарантій військовослужбовців. Зб. наук. пр. Центру воєнно-стратегічних досліджень Нац. ун-ту оборони України імені Івана Черняховського, 2019. № 2. С. 135–142. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvsd_2019_2_22 (дата звернення 15.03.2025).
6. Мельник А. Р. Забезпечення військовослужбовців та членів їх сімей жилими приміщеннями за житловим законодавством України : дисертація доктора філософії. URL: http://elar.naiau.kiev.ua/handle/123456789/18962 (дата звернення 15.03.2025).
7. Городянська Л., Цюкало Л. Джерела фінансування житлового забезпечення у Збройних Силах України. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2021. № 3 (47). С. 31–37. URL: https://miljournals.knu.ua/index.php/visnuk/article/view/818 (дата звернення 15.03.2025).
8. Житловий кодекс України від 30.06.1983 № 5464-X. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5464-10#Text (дата звернення 15.03.2025).
9. Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті на будівництво (придбання) житла для військовослужбовців, осіб рядового і начальницького складу: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.02.2011 р. № 147. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/147-2011-п (дата звернення 15.03.2025).
10. Звіти про виконання паспорта бюджетної програми Міністерства оборони України за 2020 та 2021 роки : Міністерство оборони України. URL: https://www.mil.gov.ua/diyalnist/byudzhet-ta-vikonannya-czilovix-program/zviti-pro-vikonannya-pasportiv-byudzhetnih-program-

ministerstva-oboroni-ukraini/ (дата звернення 13.03.2025).
11. Про внесення змін до Переліку об'єктів, які передбачається фінансувати у 2022 році за рахунок коштів бюджетної програми КПКВ 2101190 "Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України" : Наказ Міністерства оборони України від 26.08.2022 р. № 249. URL: https://www.mil.gov.ua/nakaz-ministerstva-oboroni-ukraini-%E2%84%96-249-vid-26-08-2022.html (дата звернення 15.03.2025).
12. Про внесення змін до Переліку об'єктів, які передбачається фінансувати у 2023 році за рахунок коштів бюджетної програми КПКВ 2101190 "Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України" : Наказ Міністерства оборони України від 17.10.2023 р. № 608 URL: https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakazi-ministerstva-oboroni-ukraini-za-2023-rik (дата звернення 15.03.2025).
13. Про внесення змін до Переліку об'єктів, які передбачається фінансувати у 2024 році за рахунок коштів бюджетної програми КПКВ 2101190 "Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України" : Наказ Міністерства оборони України від 12.07.2024 р. № 469. URL: https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakazi-ministerstva-oboroni-ukraini-za-2024-rik (дата звернення 15.03.2025 р.).
14. Про затвердження Переліку житлових об'єктів, які передбачається фінансувати у 2025 році за рахунок коштів бюджетної програми КПКВ 2101190 "Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України" : Наказ Міністерства оборони України від 07.02.2025 р. № 86. URL: https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakaz-ministerstva-oboroni-ukrayini-vid-07-02-2025-86 (дата звернення 15.03.2025).
15. Про розмір і порядок виплати грошової компенсації військовослужбовцям : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.06.2013 р. № 450. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/450-2013-%D0%BF#Text (дата звернення 15.03.2025).
16. Про затвердження Положення про Бюджетну комісію Міністерства оборони України : Наказ Міністерства оборони України від 22.08.2016 р. № 434 URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0434322-16#Text (дата звернення 15.03.2025).
17. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL : http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр (дата звернення 15.03.2025).
18. Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей: Закон України від 20.12.1991 р. № 2011-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2011-12 (дата звернення 15.03.2025).
19. Про затвердження Порядку кредитування будівництва та придбання житла для військовослужбовців : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.01.2004 р. № 88. URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/4357141 (дата звернення 15.03.2025).
20. Про першочергові заходи щодо зміцнення обороноздатності держави, підвищення привабливості військової служби у Збройних Силах України та поступового переходу до засад професійної армії : Указ Президента України від 01.02.2022 р. № 36/2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/36/2022#Text (дата звернення 15.03.2025).
21. Прозорі алгоритми та цифровізація: Міноборони запускає нову Концепцію житлового забезпечення військових // Міністерство оборони України : сайт. URL: https://ukrfinzhytlo.in.ua/wp-content/uploads/2025/04/ieOselia_23_04_2025.pdf (дата звернення 23.04.2025).
22. Деякі питання забезпечення доступного іпотечного кредитування : Постанова Кабінету Міністрів України від 02.08.2022 № 856. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/856-2022-%D0%BF#Text (дата звернення 15.03.2025).
23. Є-Оселя. Статистика за програмою : щотижневий звіт за 2025 рік (інформація на 23.04.2025) // Приватне акціонерне товариство "Українська фінансова житлова компанія": сайт. URL: https://ukrfinzhytlo.in.ua/wp-content/uploads/2025/04/ieOselia_23_04_2025.pdf (дата звернення 23.04.2025).
24. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо окремих питань

проходження військової служби, мобілізації та військового обліку : Закон України від 11.04.2025 р. № 3633-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3633-IX#Text (дата звернення 15.03.2025).
25. Компенсація військовим 50% першого внеску по є-Оселі: порядок надання має бути визначений Кабміном // Приватне акціонерне товариство "Українська фінансова житлова компанія": сайт. URL: https://ukrfinzhytlo.in.ua/kompensatsiia-viyskovym-50-pershoho-vnesku-po-ieoseli-poriadok-nadannia-maie-buty-vyznachenyy-kabminom (дата звернення 15.03.2025).
26. Про реалізацію експериментального проєкту щодо підвищення мотивації до проходження окремими категоріями громадян України військової служби у Збройних Силах, Національній гвардії та Державній прикордонній службі під час воєнного стану : Постанова Кабінету Міністрів України від 11.02.2025 р. № 153. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/153-2025-%D0%BF#Text (дата звернення 15.03.2025).
27. Про основні засади житлової політики : Проект закону України від 06.01.2025 №12377. URL: https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/55543 (дата звернення 20.03.2025).
28. Про прийняття за основу проєкту Закону України про основні засади житлової політики : Проєкт Постанови Верховної Ради України від 25.02.2025 № 12377/П. URL: https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/55851 (дата звернення 20.03.2025).

References

1. *Pro Stratehichnyi oboronnyi biuleten Ukrainy* [On the Strategic Defense Bulletin of Ukraine] (2021, September 17). Rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 20.08.2021 r., vvedene v diiu Ukazom Prezydenta Ukrainy vid 17.09.2021 r. № 473/2021 [Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of August 20, 2021, Enacted by Decree of the President of Ukraine of September 17, 2021 No. 473/2021]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473/2021#Text
2. *Pro rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 25.08.2021 r. "Pro Stratehiiu voiennoi bezpeky Ukrainy"* [On the Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of August 25, 2021, "On the Military Security Strategy of Ukraine"] (2021, March 25). Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 25.03.2021 r. № 121/2021 [Decree of the President of Ukraine of March 25, 2021, No. 121/2021]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021#Text
3. Avtushenko, I. (2015). Zabezpechennia zhytlom viiskovosluzhbovtsiv Ukrainy ta chleniv yikh simei (1996–2011 rr.) [Providing housing for servicemen of Ukraine and members of their families (1996–2011)]. *Etnichna istoriia narodiv Yevropy* [Ethnic History of the Peoples of Europe], *45*, 110–116. Retrieved March 15, 2025, Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/eine_2015_45_19
4. Ziniak, L. V., & Akhmetkhanov, M. M. (2018). Suchasnyi stan zhytlovoho zabezpechennia viiskovosluzhbovtsiv: porivnialnyi analiz [The current state of housing provision for military personnel: A comparative analysis]. *Yuryst Ukrainy* [Lawyer of Ukraine], *2*, 49–55. Retrieved March 15, 2025, Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/uy_2018_2_9
5. Marko, I. Yu., Marko, Ye. I., & Chernyshova, I. M. (2019). Zarubizhnyi dosvid zabezpechennia sotsialnykh harantii viiskovosluzhbovtsiv [Foreign experience in providing social guarantees to military personnel]. *Zb. nauk. pr. Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Nats. un-tu oborony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho* [Collection of Scientific Papers of the Center for Military-Strategic Studies of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskyi], *2*, 135–142. Retrieved March 15, 2025, Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvsd_2019_2_22

6. Melnyk, A. R. (n.d.). *Zabezpechennia viiskovosluzhbovtsiv ta chleniv yikh simei zhylymy prymishchenniamy za zhytlovym zakonodavstvom Ukrainy* [Providing military personnel and members of their families with residential premises under the housing legislation of Ukraine] (Doctoral dissertation). Retrieved March 15, 2025, Available from : http://elar.naiau.kiev.ua/handle/123456789/18962
7. Gorodianska, L., & Tsiukalo, L. (2021). Dzherela finansuvannia zhytlovoho zabezpechennia u Zbroinykh Sylakh Ukrainy [Sources of financing housing provision in the Armed Forces of Ukraine]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka* [Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv], *3(47)*, 31–37. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://miljournals.knu.ua/index.php/visnuk/article/view/818
8. *Zhytlovyi kodeks Ukrainy* [Housing Code of Ukraine] (1983, June 30). № 5464-X. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5464-10#Text
9. *Pro zatverdzhennia Poriadku vykorystannia koshtiv, peredbachenykh u derzhavnomu biudzheti na budivnytstvo (prydbannia) zhytla dlia viiskovosluzhbovtsiv, osib riadovoho i nachalnytskoho skladu* [On approval of the Procedure for using funds provided in the state budget for the construction (acquisition) of housing for military personnel, rank and file and command staff] (2011, February 16). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 16.02.2011 r. № 147 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of February 16, 2011 No. 147]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/147-2011-%D0%BF
10. *Zvity pro vykonannia pasporta biudzhetnoi prohramy Ministerstva oborony Ukrainy za 2020 ta 2021 roky* [Reports on the implementation of the budget program passport of the Ministry of Defense of Ukraine for 2020 and 2021]. (n.d.). Ministerstvo oborony Ukrainy [Ministry of Defense of Ukraine]. Retrieved March 13, 2025, Available from : https://www.mil.gov.ua/diyalnist/byudzhet-ta-vikonannya-czilovix-program/zviti-pro-vikonannya-pasportiv-byudzhetnih-program-ministerstva-oboroni-ukraini/
11. *Pro vnesennia zmin do Pereliku ob'iektiv, yaki peredbachaietsia finansuvaty u 2022 rotsi za rakhunok koshtiv biudzhetnoi prohramy KPKV 2101190 "Budivnytstvo (prydbannia) zhytla dlia viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy"* [On Amendments to the List of Objects to be Financed in 2022 from the Budget Program Code 2101190 "Construction (Acquisition) of Housing for Servicemen of the Armed Forces of Ukraine"] (2022, August 26). Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 26.08.2022 r. № 249 [Order of the Ministry of Defense of Ukraine of August 26, 2022, No. 249]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://www.mil.gov.ua/nakaz-ministerstva-oboroni-ukraini-%E2%84%96-249-vid-26-08-2022.html
12. *Pro vnesennia zmin do Pereliku ob'iektiv, yaki peredbachaietsia finansuvaty u 2023 rotsi za rakhunok koshtiv biudzhetnoi prohramy KPKV 2101190 "Budivnytstvo (prydbannia) zhytla dlia viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy"* [On Amendments to the List of Objects to be Financed in 2023 from the Budget Program Code 2101190 "Construction (Acquisition) of Housing for Servicemen of the Armed Forces of Ukraine"] (2023, October 17). Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 17.10.2023 r. № 608 [Order of the Ministry of Defense of Ukraine of October 17, 2023, No. 608]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakazi-ministerstva-oboroni-ukraini-za-2023-rik
13. *Pro vnesennia zmin do Pereliku ob'iektiv, yaki peredbachaietsia finansuvaty u 2024 rotsi za rakhunok koshtiv biudzhetnoi prohramy KPKV 2101190 "Budivnytstvo (prydbannia) zhytla dlia viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy"* [On Amendments to the List of Objects to be Financed in 2024 from the Budget Program Code 2101190 "Construction (Acquisition) of

Housing for Servicemen of the Armed Forces of Ukraine"] (2024, July 12). Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 12.07.2024 r. № 469 [Order of the Ministry of Defense of Ukraine of July 12, 2024, No. 469]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakazi-ministerstva-oboroni-ukraini-za-2024-rik

14. *Pro zatverdzhennia Pereliku zhytlovykh ob'iektiv, yaki peredbachaietsia finansuvaty u 2025 rotsi za rakhunok koshtiv biudzhetnoi prohramy KPKV 2101190 "Budivnytstvo (prydbannia) zhytla dlia viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy"* [On Approval of the List of Housing Facilities to be Financed in 2025 from the Budget Program Code 2101190 "Construction (Acquisition) of Housing for Servicemen of the Armed Forces of Ukraine"] (2025, February 7). Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 07.02.2025 r. № 86 [Order of the Ministry of Defense of Ukraine of February 7, 2025, No. 86]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakaz-ministerstva-oboroni-ukrayini-vid-07-02-2025-86
15. *Pro rozmir i poriadok vyplaty hroshovoi kompensatsii viiskovosluzhbovtsiam* [On the Amount and Procedure for Payment of Monetary Compensation to Servicemen] (2013, June 26). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 26.06.2013 r. № 450 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of June 26, 2013, No. 450]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/450-2013-%D0%BF#Text
16. *Pro zatverdzhennia Polozhennia pro Biudzhetnu komisiiu Ministerstva oborony Ukrainy* [On Approval of the Regulations on the Budget Commission of the Ministry of Defense of Ukraine] (2016, August 22). Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 22.08.2016 r. № 434 [Order of the Ministry of Defense of Ukraine of August 22, 2016, No. 434]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0434322-16#Text
17. *Konstytutsiia Ukrainy* [Constitution of Ukraine] (1996, June 28). № 254k/96-VR. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80
18. *Pro sotsialnyi i pravovyi zakhyst viiskovosluzhbovtsiv ta chleniv yikh simei* [On Social and Legal Protection of Servicemen and Members of Their Families] (1991, December 20). Zakon Ukrainy vid 20.12.1991 r. № 2011-XII [Law of Ukraine of December 20, 1991, No. 2011-XII]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2011-12
19. *Pro zatverdzhennia Poriadku kredytuvannia budivnytstva ta prydbannia zhytla dlia viiskovosluzhbovtsiv* [On Approval of the Procedure for Lending for the Construction and Acquisition of Housing for Servicemen] (2004, January 28). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 28.01.2004 r. № 88 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of January 28, 2004, No. 88]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://www.kmu.gov.ua/npas/4357141
20. *Pro pershocherhovi zakhody shchodo zmitsnennia oboronozdatnosti derzhavy, pidvyshchennia pryvablyvosti viiskovoi sluzhby u Zbroinykh Sylakh Ukrainy ta postupovoho perekhodu do zasad profesiinoi armii* [On Priority Measures to Strengthen the Defense Capability of the State, Increase the Attractiveness of Military Service in the Armed Forces of Ukraine, and Gradually Transition to the Principles of a Professional Army] (2022, February 1). Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 01.02.2022 r. № 36/2022 [Decree of the President of Ukraine of February 1, 2022, No. 36/2022]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/36/2022#Text
21. *Prozori alhorytmy ta tsyfrovizatsiia: Minoborony zapuskaie novu Kontseptsiiu zhytlovoho zabezpechennia viiskovykh* [Transparent Algorithms and Digitalization: The Ministry of

Defense Launches a New Concept for Housing Support for the Military] (2025, April). Ministerstvo oborony Ukrainy [Ministry of Defense of Ukraine]. Retrieved April 23, 2025, Available from : https://ukrfinzhytlo.in.ua/wp-content/uploads/2025/04/ieOselia_23_04_2025.pdf

22. *Deiaki pytannia zabezpechennia dostupnoho ipotechnoho kredytuvannia* [Some Issues of Providing Affordable Mortgage Lending] (2022, August 2). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 02.08.2022 № 856 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of August 2, 2022, No. 856]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/856-2022-%D0%BF#Text
23. *Ye-Oselia. Statystyka za prohramoiu: shchotyzhnevyi zvit za 2025 rik (informatsiia na 23.04.2025)* [e-Housing. Statistics for the Program: Weekly Report for 2025 (Information as of April 23, 2025)] (2025, April). Pryvatne aktsionerne tovarystvo "Ukrainska finansova zhytlova kompaniia" [Private Joint-Stock Company "Ukrainian Financial Housing Company"]. Retrieved April 23, 2025, Available from : https://ukrfinzhytlo.in.ua/wp-content/uploads/2025/04/ieOselia_23_04_2025.pdf
24. *Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo okremykh pytan prokhodzhennia viiskovoi sluzhby, mobilizatsii ta viiskovoho obliku* [On Amending Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding Specific Issues of Military Service, Mobilization, and Military Registration] (2025, April 11). Zakon Ukrainy vid 11.04.2025 r. № 3633-IX [Law of Ukraine of April 11, 2025, No. 3633-IX]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3633-IX#Text
25. *Kompensatsiia viiskovym 50% pershoho vnesku po ye-Oseli: poriadok nadannia maie buty vyznachenyi Kabminom* [Compensation to the Military for 50% of the First Installment for e-Housing: The Procedure for Granting Must be Determined by the Cabinet of Ministers] (n.d.). Pryvatne aktsionerne tovarystvo "Ukrainska finansova zhytlova kompaniia" [Private Joint-Stock Company "Ukrainian Financial Housing Company"]. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://ukrfinzhytlo.in.ua/kompensatsiia-viyskovym-50-pershoho-vnesku-po-ieoseli-poriadok-nadannia-maie-buty-vyznachenyy-kabminom
26. *Pro realizatsiiu eksperymentalnoho proektu shchodo pidvyshchennia motyvatsii do prokhodzhennia okremymy katehoriiamy hromadian Ukrainy viiskovoi sluzhby u Zbroinykh Sylakh, Natsionalnii hvardii ta Derzhavnii prykordonnii sluzhbi pid chas voiennoho stanu* [On the Implementation of an Experimental Project to Increase Motivation for Military Service in the Armed Forces, National Guard, and State Border Guard Service of Ukraine by Certain Categories of Citizens During Martial Law] (2025, February 11). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 11.02.2025 r. № 153 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of February 11, 2025, No. 153]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 15, 2025, Available from : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/153-2025-%D0%BF#Text
27. *Pro osnovni zasady zhytlovoi polityky* [On the Basic Principles of Housing Policy] (2025, January 6). Proekt zakonu Ukrainy vid 06.01.2025 №12377 [Draft Law of Ukraine of January 6, 2025 No. 12377]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 20, 2025, Available from : https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/55543
28. *Pro pryiniattia za osnovu proektu Zakonu Ukrainy pro osnovni zasady zhytlovoi polityky* [On the Adoption as a Basis of the Draft Law of Ukraine on the Basic Principles of Housing Policy] (2025, February 25). Proekt Postanovy Verkhovnoi Rady Ukrainy vid 25.02.2025 № 12377/P [Draft Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine of February 25, 2025, No. 12377/P]. Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved March 20, 2025, Available from : https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/55851

Бенчмаркінг системи управління оборонними ресурсами окремих країн світу для імплементації аналогічного процесу в Україні

Benchmarking the defence resource management system of selected countries for the implementation of a similar process in Ukraine

Наталія Гончарук
старший науковий співробітник, e-mail: onofreichyk@ukr.net, ORCID: 0009-0002-3464-0623

Natalia Honcharuk
Senior Researcher, e-mail: onofreichyk@ukr.net, ORCID: 0009-0002-3464-0623

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: May 31, 2025 | Revised: June 15, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.22

Мета роботи: провести бенчмаркінг системи управління оборонними ресурсами провідних країн світу для її подальшої імплементації та узгодження з аналогічними процесами в Україні.

Метод дослідження: системний аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, систематизація.

Результати дослідження: Проаналізовано досвід Ізраїлю та Туреччини у сфері управління оборонними ресурсами. Визначено важливість електронного контролю за матеріальними потоками для армії оборони Ізраїлю. Вивчено організацію та функціонування системи управління оборонними ресурсами в Туреччині, зокрема роль Виконавчого комітету оборонної промисловості. Досліджено досвід Польщі у створенні ефективної системи підготовки країни до оборони та реагування на воєнні загрози.

Теоретична цінність дослідження: Узагальнено досвід різних країн (Ізраїлю, Туреччини, Польщі) у сфері управління обороннми ресурсами. Виявлено ключові фактори успішного управління обороннми ресурсами в умовах сучасних геополітичних викликів.

Практична цінність дослідження: Запропоновано впровадження досвіду електронного контролю за матеріальними потоками для управління обороннми ресурсами Сил оборони України. Рекомендовано Україні скористатися прикладом Туреччини у розвитку оборонно-промислового комплексу. Зазначено важливість вивчення досвіду постсоціалістичних країн (зокрема, Польщі) для трансформації системи оборонного планування в Україні.

Тип статті: Теоретичний.

Purpose: To benchmark the defence resource management systems of the world's leading countries for its further implementation and alignment with similar processes in Ukraine.

Method: Systematic analysis and synthesis, comparison, generalisation, and systematisation.

Findings: The experience of Israel and Turkey in the field of defense resource management was analyzed. The importance of electronic control over material flows for the Israeli Defense Forces was determined. The organization and functioning of the defense resource management system in Turkey were studied, in particular, the role of the Executive Committee of the Defense Industry. The experience of Poland in creating an effective system for preparing the country for defense and responding to military threats was studied.

Theoretical implications: The experience of different countries (Israel, Turkey, Poland) in the field of defense resource management is generalized. Key factors for successful defense resource management in the face of modern geopolitical challenges have been identified.

Practical applications: The introduction of experience in electronic control over material flows for the management of defense resources of the Defense Forces of Ukraine is proposed. Ukraine is recommended to take advantage of Turkey's example in the development of the defense-industrial complex. The importance of studying the experience of post-socialist countries (in particular, Poland) for the transformation of the defense planning system in Ukraine is noted.

Paper type: Theoretical.

Ключові слова: бенчмаркінг, оборонне планування, управління обороннми ресурсами, Збройні Сили України.

Key words: benchmarking, defence planning, defence resource management, the Armed Forces of Ukraine.

Вступ

Сучасному світові притаманні перманентні зміни безпекового середовища. На сьогодні геополітичне протистояння має нову, ускладнену й нестабільну форму, підтримувану наявними і новими гарячими та замороженими конфліктами. Спроби вирішення таких конфліктів міжнародною спільнотою здебільшого полягають у недопущенні їх подальшої ескалації, тобто стримуванні, по можливості – зниженні інтенсивності наявних конфліктів, внаслідок чого їх вирішення відсувається в невизначене майбутнє.

Вибір Україною європейського та демократичного шляху розвитку російська федерація сприйняла як виклик і загрозу для свого існування. За задумом російського керівництва, війна, анексія Криму та окупація частини території Донецької і Луганської областей, терористичні

акти, торговельна блокада та енергетичний шантаж, кібератаки й масована пропаганда мали підірвати життєві сили і єдність українського народу, нав'язати Україні статус неоколоніальної "буферної зони", розколоти її на маріонеткові "народні республіки". Після провалу цих спроб російська федерація розпочала політику постійного воєнного, дипломатичного та інформаційного тиску на Україну, виснаження економічних ресурсів і розмивання суспільної довіри.

В контексті сучасних геополітичних викликів та загроз для української державності питання управління оборонними ресурсами, наданими з різних джерел, є надзвичайно актуальним. Українська влада має переглянути підходи до забезпечення потреб військ ресурсами, щоб знайти шляхи підвищення ефективності витрачання ресурсів, а також унормувати ці питання на законодавчому рівні. Бенчмаркінг управління ресурсним забезпеченням обороноздатності України та інших держав дасть змогу визначити ступінь ефективності використання доступних ресурсів та започаткувати зміни в управлінні для поліпшення ситуації.

Теоретичні основи дослідження

На основі аналізу напрацювань учених з цієї проблематики зазначимо, що питання управління оборонними ресурсами відображені в дослідженнях таких науковців: М. Абрамової (Абрамова, Абрамов, 2021; Абрамова та інші, 2023), Косарецький (Косарецький та інші, 2023; Корецький та інші, 2023), З. Гбура (Гбур, 2021), В. Коваля (Коваль, 2023), П. Крикун (П.Крикун та інші, 2024Ї, А. Петренка (Петренко, 2019), О. Семененко (Семененко та інші, 2021; Семененко та інші, 2023), В. Сотник (Сотник, 2023), Л. Скуріневської (Скуріневська, 2023) та ін. Водночас учені дослідили лише деякі теоретичні і практичні аспекти функціонування системи управління оборонними ресурсами на рівні Збройних Сил України.

Постановка проблеми

Ситуація, яка склалася на сьогодні в Україні, потребує від Міністерства оборони України та Збройних Сил України пошуку способів удосконалення системи управління Збройними Силами для підвищення якості і результативності керування обороноздатністю держави. Зважаючи на досвід відсічі широкомасштабної збройної агресії з боку російської федерації, військове керівництво України дійшло таких висновків:

наявний підхід до всебічного забезпечення військ (сил) у ході проведення операцій не завжди сприяє ефективному використанню виділених ресурсів;

підрозділи забезпечення та центри зберігання ресурсів в умовах постійної зміни обстановки у районах ведення військ перебувають у зоні постійної підвищеної уразливості, що впливає на їх здатність ефективно виконувати покладені на їх завдання;

для адекватної протидії ворожим діям необхідно впроваджувати передові технології (найкращі практики) провідних країн світу у власну систему забезпечення військ.

Зважаючи на загальні світові тенденції та досвід збройних сил провідних країн світу, потрібно постійно оновлювати систему управління оборонними ресурсами і доводити її до рівня сучасних світових стандартів. З огляду на це процес оптимізації та реорганізації системи управління оборонними ресурсами України має бути обґрунтованим і передбачати впровадження найефективніших засобів (інструментів) забезпечення сил оборони, втілених у практику провідних країн світу.

Для реалізації мети дослідження пропонуємо розглянути особливості організації та функціонування системи управління оборонними ресурсами провідних країн світу.

Результати

Аналітичний дискурс розпочнемо з досвіду Ізраїлю як країни, змушеної існувати в умовах постійної військово-політичної агресії країн-сусідів, що за сценарієм військових конфліктів дуже схоже на ситуацію, яка склалася в Україні.

На сьогодні Армія оборони Ізраїлю вважається однією з найбоєздатніших у світі, адже, зважаючи на терористичну загрозу з боку Палестини і військову загрозу з боку сусідніх арабських держав, більшість бойових частин армії перебувають у повній бойовій готовності. Крім цього, Армія оборони Ізраїлю, орієнтуючись на власні сили та економічні можливості держави, намагається переважати армії сусідніх держав за технологіями, якістю військової техніки та вишколом військових.

Високому рівню боєздатності Армії оборони Ізраїлю сприяє дотримання принципу автоматизованого і логістичного забезпечення її діяльності, заснованого на електронній системі контролю за матеріальними потоками TAV, яка дає змогу отримувати повну оперативну інформацію з високим ступенем точності про всі матеріальні ресурси, що використовуються для забезпечення військових споживачів: маршрут руху, час проходження контрольних точок, терміни прибуття в місце призначення, а також інші контрольні та часові параметри. Кожен елемент матеріальних ресурсів містить електронну карту. На маршрутах руху матеріальних потоків встановлено ворота електронного контролю, із проходженням яких автоматично зчитується інформація з електронних карт колон і конвоїв. Потім інформація по телекомунікаційних каналах надходить у центри контролю різних рівнів для прийняття оперативних рішень. Ще одним прикладом використання сучасних технологій є використання мікрочіпів RFID для безконтактної радіочастотної ідентифікації військових вантажів, що позбавляють необхідності прямої видимості завдяки великій відстані читання, мають великий обсяг зберігання даних, підтримують читання декількох міток і зчитування даних мітки при будь-якому її розташуванні, стійкі до впливу довкілля, передбачають багатоцільове використання, мають високий ступінь безпеки (Гбур, 2021).

В Ізраїлі найвищим органом прийняття рішень на національному рівні з питань безпеки є кабінет міністрів Ізраїлю. Міністерство оборони відповідальне за довгострокову оборонну політику і стратегічне планування, яке проводить спеціальний міністерський комітетом у справах оборони, а також за розроблення і закупівлю озброєння та військової техніки. Міністерство оборони має найбільший у державі відомчий бюджет (Косарецький, 2023). Оскільки армія оборони Ізраїлю повинна завжди якісно переважати ймовірного противника, цього досягають прийняттям на озброєння найсучаснішої військової техніки, впровадженням досконалих систем управління, підтриманням ефективного механізму мобілізації та високого рівня підготовки особового складу (у тому числі резерву). При цьому “критично важливі” види озброєння та військової техніки, елементи автоматизованого управління та систем зв’язку мають виробляти підприємства ізраїльського оборонно-промислового комплексу. У разі придбання зразків озброєння та військової техніки за кордоном, оборонно-промисловий комплекс Ізраїлю має забезпечувати його повне обслуговування та ремонт будь-якої складності.

Однак під час ведення сучасних бойових дій проблемними питаннями стають застосування величезної кількості матеріальних ресурсів та значні відстані їх переміщення, причому командування штабів зобов’язане оперативну інформацію про поточну наявність ресурсів або їх потребу в підрозділах.

Вирішити ці проблеми можливо завдяки повній автоматизації відстеження процесів переміщення і реєстрації вантажів у ході бойових дій. Завданням такої системи є отримання наочної і своєчасної інформації про матеріально-технічний стан забезпечення кожної військової частини, що включає дані про наявність в неї необхідних запасів матеріальних

засобів, проведення ремонтно-відновних робіт, наявність втрат та евакуацію поранених військовослужбовців. Визначені дані необхідно отримувати в режимі реального часу від окремого підрозділу до Генерального штабу.

Отже, впровадження досвіду електронного контролю за матеріальними потоками у сфері тилового забезпечення армії оборони Ізраїлю є актуальною вимогою часу для управління оборонними ресурсами Сил оборони України.

Сучасний глобалізований світ неможливо уявити без технологічного та швидкого науково-технічного розвитку. У контексті високих технологій і геополітичних змін та загроз розвиток системи управління оборонними ресурсами стає ключовою складовою національної стратегії багатьох країн. Досвід Туреччини у цій сфері є надзвичайно актуальний для України, адже Туреччина в останні роки продемонструвала вражаючі досягнення у виробництві власної зброї та військової техніки. Організацією та функціонуванням системи управління оборонними ресурсами Турецької Республіки опікується Виконавчий комітет оборонної промисловості, що функціонує під керівництвом президента Туреччини за участю постійних та непостійних учасників.

Комітет виробляє загальну стратегію у сфері оборонної промисловості, проєктує та координує діяльність підприємств оборонно-промислового комплексу щодо забезпечення потреб власних збройних сил необхідним озброєнням, визначає порядок ціноутворення і потреб в експорті/імпорті озброєння і військової техніки. У Турецькій Республіці за визначення потреби відповідає командування видів збройних сил. Водночас Генеральний штаб відповідає за оцінювання необхідності постачання відповідного озброєння і військової техніки. Міністерство національної оборони Туреччини разом із Департаментом оборонної промисловості постійно аналізують стан і можливості оборонно-промислового комплексу.

Крім того, Департамент оборонної промисловості як юридично незалежний суб’єкт із власним бюджетом відповідає за такі напрями діяльності:

1) виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських програм;

2) розроблення програм виробництва озброєння і військової техніки в країні та контроль за їх реалізацією;

3) проведення процедур закупівель озброєння і військової техніки в країні;

4) визначення фінансових джерел виконання рішень Виконавчого комітету оборонної промисловості;

5) надання державних гарантій та ідентифікація ризиків, визначення особливостей фінансування і строків виконання оборонних проєктів;

6) контроль за приватними компаніями та іноземними партнерами, залученими до реалізації державного замовлення (Косарецький, 2023).

Туреччина системно розвиває власну обороноздатність через створення виробництва замкнутого циклу. Промислове виробництво має високий рівень автоматизації, а технологічні процеси не поступаються наявним у передових країнах світу.

Ця країна створила умови для залучення іноземних інвесторів, аби ті розміщували свої виробничі потужності на її території. Свого часу співпраця з компаніями General Electric та Rolls-Royce дала змогу турецькій промисловості освоїти спочатку складання, а потім випуск двигунів General Electric F110 для винищувачів LockHeed Martin F-16. Згодом Туреччина брала участь у програмі виготовлення винищувача LockHeed Martin F-35, виробляючи, зокрема, лопатки турбін для його двигуна. Наступним кроком стало освоєння технологічних процесів та збирання винищувачів F-16 за американською ліцензією в Анкарі. Все це допомогло Туреччині реалізувати свою амбітну мету – розробити власний винищувач із турецьким двигуном та озброєнням.

Для розвитку українського оборонно-промислового комплексу цілком можна скористатися прикладом Туреччини, особливо зважаючи на те, що Україна для розгортання виробництва має велику кількість кваліфікованого і недорогого трудового ресурсу, а також і наукову базу.

Зауважимо, що Туреччина постійно запозичує сучасні технології, яких їй бракує, у тому числі створюючи умови для локалізації. Україна також потребує значної кількості технологій, якими ще не володіє. Досвід Туреччини показовий для наслідування в Україні, адже країна завдяки залученню іноземних виробників та інвесторів зробила сильний технологічний ривок.

Можна стверджувати, що оборонна промисловість Туреччини протягом останніх років значно розвинулося, перетворившись на одну з провідних у світі. Завдяки активним інвестиціям у науково-дослідні розробки, локалізації виробництва та стратегічним експортним угодам Туреччина зменшила залежність від імпорту і зміцнила свої позиції на глобальному ринку озброєнь.

Дуже важливим для України є вивчення досвіду постсоціалістичних країн, що утворилися на теренах Східної та Центральної Європи, адже вони пройшли шлях трансформації системи оборонного планування до стандартів НАТО і набули в ньому членство.

Серед цих країн достатньо прикладів, коли держава розподіляє функції оборони між регулярним військом та підрозділами територіального захисту, які є справжніми бойовими одиницями, здатними швидко реагувати на широке коло загроз – починаючи від терористичних актів та інших насильницьких дій до природних або техногенних катастроф. До таких держав належать, зокрема, Польща, Естонія, Латвія, Литва.

Порівняно з державами Східної Європи Польща має досить боєздатну 100-тисячну армію, на утримання якої держава витрачає більше 2% валового внутрішнього продукту країни (це зобов'язання, яке взяли на себе всі країни–члени альянсу, хоча не всі його виконують) (Вус, 2019).

Республіка Польща почала формувати сили територіальної оборони з 1 січня 2017 року відповідно до Закону від 16 листопада 2016 року про внесення змін до Закону про загальний обов'язок захисту Республіки Польща та деяких інших актів. Організація з такою ж назвою існувала в країні від 1959 року, але була розформована 2008 року в межах програми модернізації.

На сьогодні війська територіальної оборони (Wojska Obrony Terytorialnej, далі – WOT) Польщі нараховують майже 38 тис. солдатів, і цей новий вид збройних сил продовжує нарощувати спроможності.

Формально WOT Польщі не підпорядковані керівництву НАТО, проте мають виконувати певні функції в інтересах альянсу. Передбачено їх використання для охорони та оборони маршрутів руху і колонних шляхів під час перегрупування військ, а також залучення їх до участі у протидиверсійних і протидесантних операціях, прочісуванні місцевості, організації взаємодії з місцевими органами влади (Харук, 2021).

У Республіці Польща реалізація управління обороннними ресурсами відбувається із використанням військового і цивільного потенціалу країни. Так, війська WOT не потребують значних фінансових затрат. Частину спорядження, зокрема обмундирування, в установленому порядку передають з агентства військового майна, а частину фінансових витрат із забезпечення взводів WOT покладено на органи місцевого самоврядування за принципом співфінансування (місцеве самоврядування утримує службові приміщення, забезпечує пально-мастильними матеріалами, надає засоби зв'язку та ін.). Питання матеріально-технічного забезпечення, харчування, охорони центрів підготовки WOT або майна вирішують із залученням приватних фірм, що надають послуги на платній основі.

Крім того, у 2015 році польський уряд ухвалив державну програму модернізації збройних сил вартістю 42 млрд євро. Підрядниками в межах цієї програми стали провідні європейські та американські виробники військового озброєння. Програмою було передбачено впродовж 10 років модернізувати систему протиракетної оборони, бойові гвинтокрили, підводні човни, бронетехніку і безпілотники, тобто оборонні системи, які стояли на озброєнні польської армії ще з радянських часів.

На цей час вже відбулося переозброєння протиракетної оборони країни, яка за оцінкою польського військового керівництва, зможе ефективно протистояти російським балістичним ракетам "Іскандер" (Мочков, 2022).

Аналізуючи досвід Польщі, можна зробити висновок, що держава постійно вживає заходів для підвищення боєздатності своїх збройних сил через погіршення безпекового середовища довкола країни. Військове керівництво Республіки Польща свідомо оцінює воєнну загрозу з боку Росії. Так, начальник Генерального штабу Польщі генерал Веслав Кукула відкрито заявив: "Чи вибухне війна і коли вона спалахне, у певному сенсі залежить від нас. Напад на країну, яка добре підготовлена до захисту і суспільство якої чинитиме опір, є величезним ризиком" (Krapivtsova, 2025). Ці слова підтверджують загрозу, яку російська федерація продовжує становити для країн Європи, зокрема Польщі як однієї із країн – членів НАТО. Військово-політичне керівництво Польщі спрямовує зусилля на зміцнення обороноздатності країни через збільшення витрат на військові потреби та інтеграцію новітніх технологій у збройні сили. Поряд із посиленням технічного аспекту збройних сил керівництво держави зосереджено на організаційних і правових засадах державної політики у сфері оборони. Так, 23 квітня 2022 року набув чинності Закон "Про захист Батьківщини" від 11 березня 2022 року, в якому запроваджено норми щодо збільшення оборонного бюджету з 2,2% валового внутрішнього продукту до 3,3%, визначено оптимальну чисельність збройних сил до 300 тис. осіб, уточнено заходи оборонного планування, вдосконалено систему підготовки резервістів, розширено можливості навчання військовослужбовців і волонтерів. Цим законом також передбачено створення Фонду підтримки збройних сил, кошти в який надходитимуть за рахунок доходів від підтримки іноземних військ та надання їм полігонів і спеціалізованих військових послуг, доходів від продажу майна, пожертвувань, спадщини та заповіту, а також випущених облігацій. Також законом змінено розподіл видів військової служби. Документом визначено, що військова служба в запасі буде поділена на активну та пасивну. Крім цього, запроваджується добровільну базову військову службу, яка міститиме два етап: перший – 28 днів базової підготовки, потім 11 місяців служби; другий – після завершення року служби, що передбачає два варіанти: якщо військовослужбовець виявить бажання служити далі, то стає професійним військовим, якщо обере інший вид діяльності, то поповнить лави підготовлених резервістів.

Отже, можемо стверджувати, що Республіка Польща має позитивний досвід створення ефективної системи підготовки країни до оборони та реагування на воєнні загрози, що має стати засадничим уроком для воєнно-політичного керівництва України.

Висновки

Аналіз функціонування системи управління оборонними ресурсами провідних країн світу показав, що свобода держави не дістається безкоштовно, а будь-яке рішення, прийняте для поліпшення економіки держави, не має спричинити кризу безпеки.

У провідних країнах світу державна політика спрямована на використання різноманітних стратегій, включно з розробленням довгострокових планів забезпечення національної безпеки, розумним фінансовим управлінням, використанням передових технологій і логістичних рішень для забезпечення ефективного та швидкого постачання оборонних ресурсів.

Адекватною відповіддю України на збройну агресію з боку російської федерації може бути швидка імплементація досвіду управління оборонними ресурсами провідних країн світу та узгодження їх з особливостями аналогічних процесів в Україні.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Абрамова М. В., Абрамов А. П. Оцінювання ефективності управління фінансовими оборонними ресурсами на стратегічному рівні. Sciences of Europe. 2021. № 73. С. 36–41.
2. Абрамова М. В., Марко І. Ю., Маньков Д. С., Паславський М. М. Особливості визначення економічного впливу управління людськими оборонними ресурсами на розвиток деяких країн. Modern Economics 2023. № 40. С. 5–14. https://doi.org/10.31521/modecon.V40(2023)-01
3. Косарецький, Є., Бойко, Р., Лойшин, А., & Захарченко, Н. (2023). Ідентифікація особливостей управління оборонними ресурсами окремих країн світу для удосконалення аналогічного процесу в Україні. *Social Development and Security*, *13*(2), 54-64. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.6
4. Корецький, А., Сотник, В., Могилевська, В., Бойко, Р., & Косарецький, Є. (2023). Сутнісна характеристика та необхідність нормативно-правового регулювання механізму управління оборонними ресурсами. *Social Development and Security*, *13*(1), 83-96. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.8
5. Гбур З. В. Принципи роботи Армії оборони Ізраїлю та їх імлементація в Україні // Державне управління: удосконалення та розвиток. 2021. № 7. URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=2117 (дата звернення: 16.05.2025).
6. Коваль, В., Семененко, О., Скуріневська, Л., Семененко, Л., Добровольський, Ю., & Ярмольчик, М. (2023). Щодо побудови моделі управління оборонними ресурсами на рівні Збройних Сил України: (основні аспекти теорії управління оборонними ресурсами). *Social Development and Security*, *13*(1), 128-143. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.11
7. Крикун, П., Павленко, В., Корендович, В., Ясенко, С., & Ткач, М. (2024). Розбудова національної системи оборонного планування України за Євроатлантичними принципами: воєнно-історичний аналіз. *Social Development and Security*, *14*(3), 14-32. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.3.2
8. Петренко А. Щодо впровадження оборонного менеджменту та управління змінами в Міністерстві оборони України. Наука і оборона. 2019. № 2. С. 3–8.
9. Семененко , О., Онофрійчук, П., Мотрунич, І., Остапець , О., Гетьман , А., & Романченко, О. (2021). Основні теоретичні та практичні аспекти функціонування системи управління оборонними ресурсами на рівні Збройних Сил України. *Social Development and Security*, *11*(3), 98-115. https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.10
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. Семененко, О., Скуріневська, Л., Остапець, О., & Щерблюк, С. (2023). Рекомендації щодо удосконалення системи управління оборонними ресурсами та оборонного менеджменту України з урахуванням досвіду іноземних країн. *Social Development and Security*, *13*(3), 116-134. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.3.8
12. Семененко, О., & Скуріневська, Л. (2023). Показники та критерії оцінювання ефективності функціонування системи управління оборонними ресурсами сектору безпеки та оборони України (структура, зміст). *Social Development and Security*, *13*(2), 112-128. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.10

13. Семененко, О., Скуріневська, Л., Остапець, О., Толок, П., Онофрійчук, П., & Тарасов, О. (2023). Щодо формування теоретичних, методологічних, концептуально-теоретичних основ управління оборонними ресурсами в системі забезпечення воєнно-економічної безпеки держави. *Social Development and Security*, *13*(6), 119-132. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.11
14. Семененко, О., Остапець, О., Толок, П., Сірченко, Р., Онофрійчук, П., & Тарасов, О. (2023). Сучасні особливості бенчмаркінгу оборонно-промислової індустрії Туреччини у контексті досвіду для України. *Social Development and Security*, *13*(4), 185-202. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.4.14
15. Сотник В. В. Леонтович С. П. Косарецький Є.І. Бойко Р. В. Шляхи удосконалення механізму управління оборонними ресурсами. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. Київ. 2023. №3. С. 108–117.
16. Скуріневська, Л. (2023). Методика обґрунтування вибору раціонального варіанту структури системи управління оборонними ресурсами сектору безпеки та оборони України. *Social Development and Security*, *13*(4), 203-223. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.4.15
17. Скуріневська, Л. (2023). Основні аспекти управління запасами та логістики в процесах управління оборонними ресурсами та оборонного менеджменту. *Social Development and Security*, *13*(5), 230-243. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.5.22
18. Вус Р. Створення військ територіальної оборони – Досвід Польщі. Армія-Inform. 2019. URL: https:// armyinform.com.ua/2019/11/25/stvorennya-vijsk-terytorialnoyi-oborony-dosvid-polshhi. (дата звернення 16.03.2025).
19. Харук А. Війська територіальної оборони Польщі: питання ефективності. // Український мілітарний портал. 2021. URL: https://mil.in.ua/uk/blogs/vijska-terytorialnoyi-oborony-polshhi-pytannyaefektyvnosti. (дата звернення 16.03.2025).
20. Мочков О. Б. Роль держави та громадянського суспільства у формуванні військ територіальної оборони Польщі // Таврійський науковий вісник. м. Кропивницький, 2022. № 4. С. 117–124. https://doi.org/10.32851/tnv-pub.2021.4.17.
21. Krapivtsova D. Генштаб Польщі закликав готуватися до війни з Росією // Інформаційний портал Польщі. 2025. URL: https://inpoland.net.pl/novosti/genshtab-polshhi-zaklikav-gotuvatisya-do-vijjni-z-rosiehyu/. (дата звернення 16.03.2025).

References

1. Abramova, M. V., & Abramov, A. P. (2021). Evaluation of the effectiveness of managing defense financial resources at the strategic level. *Sciences of Europe, 73*, 36–41.
2. Abramova, M. V., Marko, I. Yu., Mankov, D. S., & Paslavsky, M. M. (2023). Features of determining the economic impact of human defense resource management on the development of some countries. *Modern Economics, 40*(1), 5–14. https://doi.org/10.31521/modecon.V40(2023)-01
3. Kosaretsky, E., Boyko, R., Loishin, A., & Zakharchenko, N. (2023). Identification of features of defense resource management in some countries of the world for the improvement of the analogous process in Ukraine. *Social Development and Security, 13*(2), 54–64. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.6
4. Koretsky, A., Sotnik, V., Mogilevska, V., Boyko, R., & Kosaretsky, E. (2023). Substantive characteristics and the need for legal regulation of the defense resources management mechanism. *Social Development and Security, 13*(1), 83–96. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.8
5. Gbur, Z. V. (2021). Principles of the Israel Defense Forces' work and their implementation in Ukraine. *State Administration: Improvement and Development*. Retrieved May 16, 2025, from http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=2117

6. Koval, V., Semenenko, O., Skurinevska, L., Semenenko, L., Dobrovolskiy, Y., & Yarmolchik, M. (2023). About building a model of defense resources management at the Armed Forces of Ukraine: Main aspects of defense resources management theory. *Social Development and Security, 13*(1), 128–143. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.11
7. Krykun, P., Pavlenko, V., Korendovych, V., Yasenko, S., & Tkach, M. (2024). Development of Ukraine's national defense planning system based on Euro-Atlantic principles: Military-historical analysis. *Social Development and Security, 14*(3), 14–32. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.3.2
8. Petrenko, A. (2019). Regarding the implementation of defense management and change management in the Ministry of Defense of Ukraine. *Science and Defense*, (2), 3–8.
9. Semenenko, O., Onofriychuk, P., Motrunich, I., Ostapets, O., Hetman, A., & Romanchuk, O. (2021). Main theoretical and practical aspects of the functioning of the defense resources management system at the level of the Armed Forces of Ukraine. *Social Development and Security, 11*(3), 98–115. https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.10
10. Semenenko, O., Onofriychuk, P., Chernishova, I., Ostapets, O., Motrunich, I., & Romanchuk, O. (2021). Methodological foundations 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. Semenenko, O., Skurinevska, L., Ostapets, O., & Shcherblyuk, S. (2023). Recommendations for improving the defense resources management system and defense management in Ukraine, considering foreign experience. *Social Development and Security, 13*(3), 116–134. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.3.8
12. Semenenko, O., & Skurinevska, L. (2023). Indicators and criteria for evaluating the efficiency of the defense resources management system in Ukraine's security and defense sector (structure, content). *Social Development and Security, 13*(2), 112–128. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.10
13. Semenenko, O., Skurinevska, L., Ostapets, O., Tolok, P., Onofriichuk, P., & Tarasov, O. (2023). Regarding the formation of theoretical, methodological, conceptual and theoretical foundations of defense resource management in the system of ensuring the military and economic security of the state. *Social Development and Security*, *13*(6), 119-132. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.6.11
14. Semenenko, O., Ostapets, O., Tolok, P., Sirchenko, R., Onofriichuk, P., & Tarasov, O. (2023). Modern features of benchmarking of the defense industry of Turkey in the context of experience for Ukraine. *Social Development and Security*, *13*(4), 185-202. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.4.14
15. Sotnyk, V. V., Leontovych, S. P. Kosaretskyi, Ye. I., & Boiko, R. V. (2023). Shliakhy udoskonalennia mekhanizmu upravlinnia oboronnymy resursamy [Ways to improve the defence resource management mechanism]. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*. Kyiv, 3. 108–117.
16. Skurinevska, L. (2023). Methodology for substantiating the choice of a rational version of the structure of the defense resource management system of the security and defense sector of Ukraine. *Social Development and Security*, *13*(4), 203-223. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.4.15
17. Skurinevska, L. (2023). Basic aspects of inventory management and logistics in defense resource management and defense management processes. *Social Development and Security*, *13*(5), 230-243. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.5.22
18. Vus, R. (2019). Stvorennia viisk terytorialnoi oborony – Dosvid Polshchi [Establishment of territorial defence troops – Poland's experience]. *Armiia-Inform*. Available from : https://armyinform.com.ua/2019/11/25/stvorennya-vijsk-terytorialnoyi-oborony-dosvid-polshhi.

19. Kharuk, A. (2021). Viiska terytorialnoi oborony Polshchi: pytannia efektyvnosti. [Poland's territorial defence forces: a question of effectiveness]. *Ukrainskyi militarnyi portal*. Available from : https://mil.in.ua/uk/blogs/vijska-terytorialnoyi-oborony-polshhi-pytannyaefektyvnosti.
20. Mochkov, O. (2022). Rol derzhavy ta hromadianskoho suspilstva u formuvanni viisk terytorialnoi oborony Polshchi [The Role of the State and Civil Society in the Formation of the Territorial Defence Forces of Poland. Tavrian Scientific Herald]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 4. 117-124. https://doi.org/10.32851/tnv-pub.2021.4.17.
21. Krapivtsova, D. (2025). Henshtab Polshchi zaklykav hotuvatysia do viiny z Rosiieiu [Polish General Staff calls to prepare for war with Russia]. *Informatsiinyi portal Polshchi*. Available from : https://inpoland.net.pl/novosti/genshtab-polshhi-zaklikav-gotuvatisya-do-vijjni-z-rosiehyu/.

Економічна інтеграція України в умовах геополітичної дестабілізації (2022 р. – т.ч.): виклики, перспективи, інвестиційний потенціал та розвиток оборонного сектору

Economic Integration of Ukraine in the Context of Geopolitical Destabilization (2022 – p.t.): Challenges, Prospects, Investment Potential and Development of the Defense Sector

Ганна Мединська
кандидат наук з державного управління, професор, e-mail: gannamedinska@gmail.com, ORCID: 0009-0003-8325-8962

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

Ganna Medynska
Doctor of public administration, professor, e-mail: gannamedinska@gmail.com, ORCID: 0009-0003-8325-8962

National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 20, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.23

Мета роботи: Проаналізувати та систематизувати зміни у зовнішньоекономічних орієнтирах України в період з 2022 р. по т.ч. у контексті її євроатлантичної інтеграції та відносин з країнами Євразії, ідентифікувати пов'язані з цим виклики, визначити перспективи подальшого розвитку, розкрити інвестиційний потенціал, зокрема у сфері оборонного сектору.

Метод дослідження: системний підхід, інституційний підхід, порівняльний аналіз, статистичний аналіз, історичний підхід, метод дескриптивного аналізу (описовий).

Результати дослідження: Засвідчили, що у відповідь на повномасштабне вторгнення Росії та в умовах геополітичної дестабілізації Україна здійснила прискорену переорієнтацію зовнішньоекономічних зв'язків на євроатлантичний простір. Це супроводжувалося поглибленням інтеграції з ЄС (включаючи фінансову підтримку та торгівельні преференції) та стрімким розвитком і модернізацією військово-промислового комплексу за підтримки міжнародних партнерів. Водночас відбулася кардинальна трансформація відносин з країнами Євразії, зокрема різке скорочення торгівлі з рф та зміцнення партнерства з Туреччиною. У дослідженні окреслено ключові тенденції та суттєві зміни у структурі зовнішньоекономічної політики України в умовах війни. Таким чином, швидкість інтеграції України до ЄС відображає сильну геополітичну мотивацію, а значна міжнародна підтримка відіграє вирішальну роль у забезпеченні економічної стійкості країни, закладаючи основу для її майбутнього відновлення та зростання інвестиційного потенціалу.

Теоретична цінність дослідження: Дослідження сприяє поглибленню розуміння геоекономічних трансформацій, що відбуваються в Україні в умовах війни та її прагнення до євроатлантичної інтеграції, зокрема, виявляє ключові тенденції та особливості переорієнтації зовнішньоекономічних зв'язків України.

Практична цінність дослідження: Результати дослідження можуть бути використані органами державної влади для розробки стратегій економічної інтеграції та зовнішньоекономічної політики, а також аналітичними центрами та експертами для прогнозування подальшого розвитку економічних відносин України з різними регіонами світу.

Оригінальність/Цінність дослідження: Дослідження є актуальним, оскільки аналізує динамічні зміни у зовнішньоекономічних орієнтирах України в критичний період її історії, зумовлений повномасштабною війною та євроінтеграційними прагненнями.

Обмеження дослідження/Майбутні дослідження: Обмеження дослідження полягають у використанні доступних на момент написання статті даних, які можуть бути неповними або попередніми, особливо щодо 2024 р. – т.ч. Майбутні дослідження можуть поглибити аналіз впливу війни на окремі галузі економіки, оцінити ефективність

Purpose: To analyze and systematize changes in Ukraine's foreign economic orientations from 2022 to the present, including in the context of its Euro-Atlantic integration and relations with Eurasian countries, to identify related challenges, determine prospects for further development, and unlock investment potential, in particular in the defense sector.

Method: Systemic approach, institutional approach, comparative analysis, statistical analysis, historical approach, descriptive analysis method.

Findings: Have shown that in response to russia's full-scale invasion and in the context of geopolitical destabilization, Ukraine has accelerated the reorientation of its foreign economic relations to the Euro-Atlantic space. This was accompanied by deeper integration with the EU (including financial support and trade preferences) and rapid development and modernization of the military-industrial complex with the support of international partners. At the same time, relations with Eurasian countries have undergone a radical transformation, including a sharp decline in trade with russia and strengthening of partnership with Turkey. The study outlines the key trends and significant changes in the structure of Ukraine's foreign economic policy in the context of the war. Thus, the speed of Ukraine's integration into the EU reflects a strong geopolitical motivation, and significant international support plays a crucial role in ensuring the country's economic sustainability, laying the foundation for its future recovery and growth of investment potential.

Theoretical implications: The study contributes to a deeper understanding of the geo-economic transformations taking place in Ukraine in the context of the war and its aspirations for Euro-Atlantic integration, in particular, identifies key trends and features of the reorientation of Ukraine's foreign economic relations.

Practical applications: The results of the study can be used by public authorities to develop strategies for economic integration and foreign economic policy, as well as by analytical centers and experts to forecast the further development of Ukraine's economic relations with different regions of the world.

Originality/Value: The study is relevant because it analyzes the dynamic changes in Ukraine's foreign economic orientations during a critical period of its history, caused by a full-scale war and European integration aspirations.

Research limitations/Future research: The limitations of the study include the use of data available at the time of writing, which may be incomplete or preliminary, especially for 2024. Future research could deepen the analysis of the impact of the war on certain sectors of the economy, assess the effectiveness of various international support mechanisms, and predict the

різних механізмів міжнародної підтримки та спрогнозувати довгострокові наслідки євроатлантичної інтеграції для зовнішньоекономічних зв'язків України.
Тип статті: Теоретичний.

Ключові слова: оборонний сектор, розвиток, стійкість, дестабілізація, економічна інтеграція, інвестиції, економічна підтримка.

long-term consequences of Euro-Atlantic integration for Ukraine's foreign economic relations.
Paper type: Theoretical.

Key words: defense sector, development, resilience, destabilization, economic integration, investment, economic support.

Вступ

Глобальне економічне середовище з 2022 р. дотепер характеризується значною волатильністю та геополітичною напруженістю. У цьому контексті Україна зіткнулася з безпрецедентними викликами, які суттєво вплинули на її економіку та міжнародні відносини. Визначальною подією цього періоду стало повномасштабне вторгнення російської федерації в лютому 2022 року [14]. Ця агресія глибоко змінила економічну траєкторію України, дестабілізувала існуючі торгівельні зв'язки та стала каталізатором нових міжнародних альянсів та інтеграційних зусиль. До початку повномасштабної війни Україна вже мала сталі економічні зв'язки та прагнула до інтеграції як з євроатлантичним, так і з євразійським економічними просторами. Однак після 2022 року ці вектори зазнали значних змін. Основним геополітичним фактором, що визначає економічне середовище України, залишається війна з росією. Глобальні економічні трансформації суттєво вплинули на світову торгівлю. Переорієнтація ринків, виникнення нових торгівельних альянсів та запровадження міжнародних санкцій проти певних країн докорінно змінили структуру світової економіки. Ці фактори спричинили подальші зміни у торгівельних відносинах та формуванні економічних блоків, що має значні та довготривалі наслідки. [15]. Крім того, на економічну політику та інтеграційні зусилля України вплинув статус кандидата на членство в Європейському Союзі, отриманий у червні 2022 року [42].

Теоретичні основи дослідження

Аналіз сучасної наукової літератури, офіційних документів та публікацій засвідчує, що економічна інтеграція України в умовах геополітичної напруги й трансформації глобального режиму розглядається як стратегічний напрям державної політики, а також як ключовий інструмент забезпечення стійкості, конкурентоспроможності та модернізації національної економіки [6; 11].

Теоретико-методологічне підґрунтя дослідження обґрунтовується на класичних і сучасних концепціях міжнародної економічної інтеграції, зокрема в роботах Б. Баласі, Ф. Канерта, Х. Андерсона, К. Дойча, Р. Марьоліна, К. Т. Кравченко та інші. Б. Баласса трактує економічну інтеграцію як процес усунення бар’єрів між країнами, що сприяє формуванню спільного ринку та поглибленню співпраці [32], Ф. Канерт підкреслює поступове усунення дискримінації на національних кордонах [25], К. Дойч пропонує економічну інтеграцію в контексті формування політичної спільноти та міжнародних організацій [29], Х. Андерсон і А. Кафлан порівнюють економічну інтеграцію з позиції міжнародного маркетингу та стратегії виходу на зовнішні ринки [23], Р. Марьолін інтерпретує економічну інтеграцію як один із ключових факторів формування післявоєнного світового економічного порядку [28], а Т. Кравченко розглядає економічну інтеграцію як процес зближення національних економік через усунення торгівельних, інвестиційних та інших бар'єрів, а також через інституційну співпрацю [9].

У сучасних дослідженнях науковці приділяють суттєву увагу інституційному підходу, який наголошує на ролі державних і наднаціональних органів у забезпеченні інтеграційних процесів, гармонізації законодавства, імплементації європейських стандартів та розвитку інституційних спроможностей [6; 22]. Водночас системний підхід забезпечує всебічне

охоплення інтеграційних процесів, включаючи політичні, економічні, соціальні й безпекові аспекти, і демонструє особливу релевантність в умовах війни та геополітичної дестабілізації.

Наукова література виділяє моделі інтеграції (міждержавна, регіональна, різна секторальна) та рівнів (інституційний, ринковий, галузевий), що дозволяє комплексно аналізувати інтеграційні процеси [12]. Особливо актуальною є секторальна інтеграція — наприклад, входження України до Єдиного цифрового ринку ЄС, забезпечення гармонізації законодавства, розвитку електронного урядування та кібербезпеки. Офіційна політика України спрямована на впровадження Угоди про асоціацію з ЄС, секторну інтеграцію (енергетичний, транспортний, цифровий “безвіз”), а також на участь в європейських програмах підтримки й інвестицій.

Економічна інтеграція розглядається як форма глобалізації та регіоналізації, що сприяє інтернаціоналізації господарських, політичних і культурних процесів. Вона забезпечує країнам-учасникам підвищення конкурентоспроможності, розвиток науково-технічних зв’язків, а також створення нових регіональних економічних комплексів процеси [12].

Таким чином, теоретичні основи дослідження економічної інтеграції України пропонуються багатогранністю підходів, які охоплюють класичні концепції, сучасні інституційні та системні теорії, а також враховують специфіку сучасних викликів, спричинених війни, геополітичною напругою та трансформацією глобального економічного порядку. Це дозволяє розглядати інтеграцію не лише як економічну категорію чи процес, а як комплексний інструмент стійкого розвитку та модернізації держави.

Постановка проблеми

В умовах повномасштабної війни, яка триває з 2022 року, Україна опинилася перед безпрецедентними викликами у сфері зовнішньоекономічної політики та інтеграційного розвитку. Основна проблема виникає у необхідності забезпечення економічної стійкості, відновлення та зростання в умовах постійної геополітичної дестабілазації, руйнування традиційних ринків збуту, логістичних ланцюгів і виробничої інфраструктури Критичною залишається проблема залучення інвестицій для відновлення та модернізації економіки, особливо у високотехнологічних та інноваційних секторах, зокрема ВПК.

Метою статті є проаналізувати й оцінити динаміку економічної інтеграції України з євроатлантичною спільнотою та іншими ключовими світовими гравцями в умовах геополітичної дестабілізації, ідентифікувати пов'язані з цим виклики, визначити перспективи подальшого розвитку, розкрити інвестиційний потенціал, зокрема у сфері оборонного сектору.

Методологія дослідження

системний підхід – застосовано для комплексного розгляду економічної інтеграції України як системи взаємопов'язаних політичних, економічних, соціальних та безпекових аспектів в умовах геополітичної дестабілізації. Це забезпечило виявлення причинно-наслідкових зв'язків та взаємозалежностей між різними чинниками інтеграційних процесів;

інституційний підхід – розглянуто роль державних, наднаціональної (Європейський Союз) та міжнародної військово-політичної структури (НАТО) у забезпеченні інтеграційних процесів України в євроатлантичну спільноту. Зокрема, проаналізовано їхній вплив на гармонізацію законодавства та імплементацію європейських стандартів, а також на посилення інтеграції в євроатлантичну систему безпеки та розвиток інституційних спроможностей України;

порівняльний аналіз – використано для зіставлення динаміки торгівельних відносин України з різними країнами та інтеграційними об’єднаннями (Європейський Союз, Євразійський економічний союз) у періоди до та після початку повномасштабної війни. Також здійснено порівняння темпів інтеграції України з традиційними процедурами вступу до ЄС, що дало змогу виявити особливості та відмінності у геоекономічній переорієнтації;

статистичний аналіз – застосовано для обробки та інтерпретації кількісних даних, зокрема щодо обсягів експорту та імпорту, фінансової та бюджетної підтримки, а також інвестицій у ВПК та зростання його виробничої спроможності;

історичний підхід – використано для простеження еволюції економічних зв'язків України, зокрема з ЄАЕС, до та після 2014 року, а також динаміки інтеграційних процесів з ЄС з початком повномасштабної війни;

метод дескриптивного аналізу (описовий) – застосовано для детального опису ключових подій, ініціатив та процесів, що характеризують економічну інтеграцію та розвиток оборонного сектору.

Результати

З 2022 р. донині Україна демонструвала значну активність у напрямку економічної інтеграції з євроатлантичною спільнотою, включаючи *Європейський Союз* та країни, що поділяють цінності *Північноатлантичного альянсу*. Невдовзі після повномасштабного вторгнення, 28 лютого 2022 року, Україна подала заявку на членство в ЄС, а вже в червні того ж року отримала статус країни-кандидата [42]. З цього моменту розпочався інтенсивний процес переговорів про вступ, важливим етапом якого стала законодавча перевірка. Україна висловила амбітну мету відкрити всі переговорні кластери до кінця 2025 року [19]. До початку повномасштабної війни Україна вже досягла значного прогресу в імплементації Угоди про асоціацію з ЄС, виконавши понад 80% своїх зобов'язань [40]. Це створило міцний фундамент для подальшої інтеграції. Європейський Союз надав Україні потужну фінансову та бюджетну підтримку, зокрема через інструмент Ukraine Facility, який передбачає виділення до 54 мільярдів євро до 2027 року [27]. Крім того, розглядається можливість використання заморожених російських активів для подальшої підтримки бюджетних потреб України (рис. 1) [26)].



Рисунок 1 – Програма ERA та ЄС забезпечать значну частину потреб України у фінансуванні протягом 2025-2026 рр. [26]

Важливим кроком стало призупинення всіх імпортних мит на український експорт до ЄС до червня 2025 року, що суттєво вплинуло на підтримку економічної ситуації в Україні. Для

забезпечення експорту української сільськогосподарської продукції в умовах блокади чорноморських портів були створені “Шляхи солідарності” [38]. Спостерігалося зростання обсягів торгівлі України з окремими країнами ЄС, такими як Республіка Польща, Королівство Іспанія, Федеративна Республіка Німеччина та Королівство Нідерланди, особливо в секторі сільськогосподарської продукції, оскільки Україна переорієнтовувала свої експортні ринки. Європейський Союз залишався найбільшим торгівельним партнером України я за експортом, так і за імпортом (рис. 2) [43].

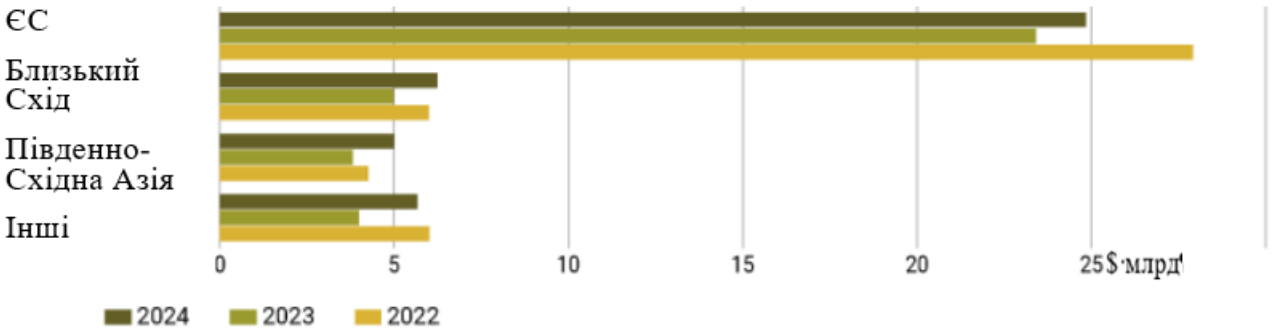


Рисунок 2 – Експорт товарів за регіонами [43]

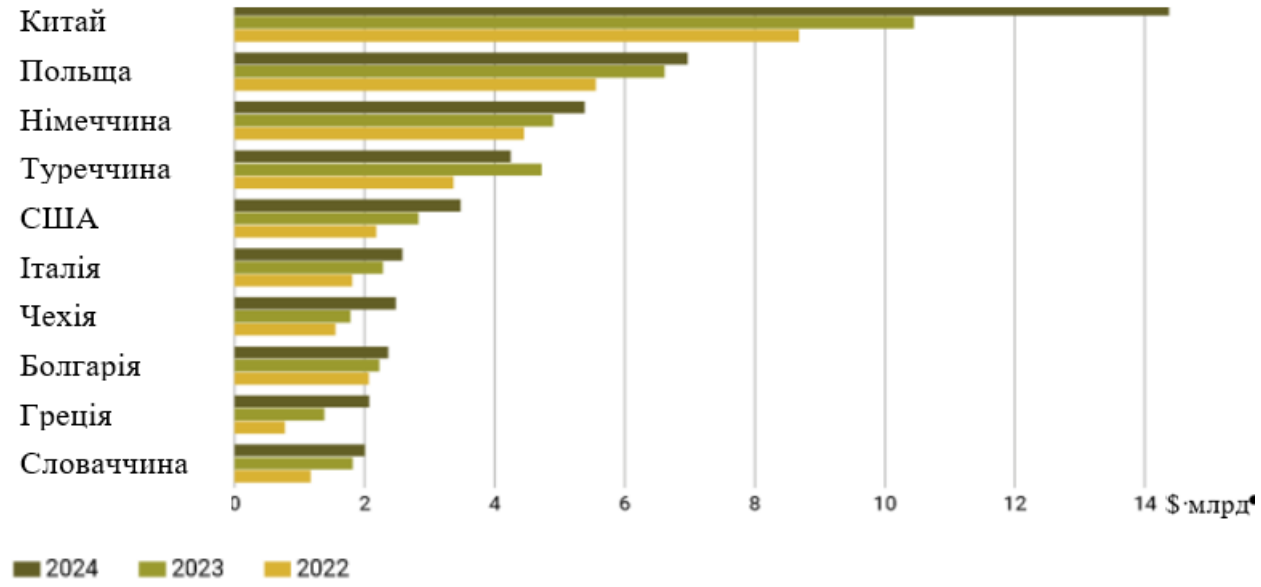


Рисунок 3 – Найбільші партнери України з імпорту [43]

З 2022 року партнерство між Україною та Європейським Союзом у сфері військово-промислового комплексу (далі – ВПК) набуло безпрецедентного масштабу й темпів розвитку. Виробнича сприйнятливість українського ВПК зросла з 1 млрд доларів у 2022 році до 35 млрд доларів у 2024 році, що є прямим наслідком як внутрішньої мобілізації, так і зовнішньої підтримки з боку ЄС [10]. З метою розвитку потужної та інноваційної ВПК в Європі у 2024 рік Європейська комісія виділила €910 мільйонів у рамках (проєктів) Європейського оборонного фонду. Вперше до даної ініціативи мають можливість долучитися українські оборонні компанії [7]. Європейська оборонно-промислова стратегія (EDIS) інтегрує Україну як повноцінного партнера. На 2025 – 2027 рр. вже закладено 1,5 млрд євро для підтримки ВПК України, з перспективою розширення цієї суми [20].

"Данська модель" – інноваційний підхід, який компенсує фінансову підтримку із посиленим контролем і локалізацією виробництва озброєння разом в Україні. Такий механізм дозволяє оперативно нарощувати обсяги виробництва зброї, зміцнювати вітчизняний оборонно-промисловий комплекс і зменшувати залежність від зовнішніх постачань. Водночас це підвищує прозорість та ефективність використання міжнародної допомоги. Ряд європейських країн – зокрема Королівство Данія, Королівство Норвегія, Королівство Швеція, Королівство Нідерланди та країни Балтії – спрямовують фінансування на впровадження державних контрактів з українськими оборонними підприємствами для створення критично необхідного озброєння для фронту, включаючи ракети дальнього радіуса дії, безпілотні системи (морського, повітряного та наземного компоненту), артилерійські системи тощо. підтримку з контролю та локалізації виробництва озброєння в Україні. Вона також оперативно збільшить виробництво зброї, зміцнить український ВПК і зменшить залежність від прямого постачання зброї з-за кордону, одночасно підвищуючи прозорість та ефективність використання міжнародної допомоги [2].

Співпраця між Україною та Європейським Союзом у сфері ВПК сприяє модернізації та трансформації оборонної промисловості України на інноваційний і високотехнологічний сегмент національної економіки. Інтеграція в європейські й оборонні ініціативи, зокрема через Європейський оборонний фонд та реалізацію "Данської моделі", стимулює локалізацію виробництва, розвиток нових технологій і залучення інвестицій. Це не тільки посилює обороноздатність України, а й формує передумови для економічного зростання, створення нових робочих місць і розвитку експортного потенціалу. Таким чином, значно підвищується інвестиційний потенціал оборонної промисловості України, що у довгостроковій перспективі дозволить Україні утвердитися як один із ключових учасників світового ринку оборонної продукції.

Сполучені Штати Америки та інші країни-члени НАТО надавали Україні значну військову допомогу [34; 37], що хоч і не є економічною інтеграцією, але підкреслює міцну підтримку з боку цього вектору. Також тривали зусилля з досягнення повної взаємосумісності в оборонному секторі зі стандартами НАТО [8].

Таким чином, швидкість, з якою Україна отримала статус кандидата на членство в ЄС після початку повномасштабної війни, свідчить про сильну політичну волю Європейського Союзу до її інтеграції в євроатлантичну спільноту. Цей процес відбувався значно швидше, ніж стандартні процедури вступу до ЄС [42], що вказує на геополітичну мотивацію, яка виходить за межі звичайних економічних міркувань. Значна фінансова допомога та торгівельні преференції з боку ЄС відіграють вирішальну роль у забезпеченні економічного виживання та стійкості України в умовах війни. Великі обсяги фінансової підтримки [27] та скасування мит [38] є прямим свідченням зусиль, спрямованих на зміцнення української економіки, яка зазнає величезного тиску через конфлікт, що триває. Хоча наразі основна увага зосереджена на наданні негайної підтримки та безпеці, довгострокова мета членства в ЄС продовжуватиме стимулювати економічні реформи та узгодження політики України з євроатлантичними стандартами [40], що своєю чергою посилюватиме її інвестиційний потенціал.

Геополітичне розташування України на межі Європи та Азії завжди відкривало широкі можливості для розвитку економічної співпраці з євразійським регіоном. Історично економічні зв'язки з країнами, які пізніше утворили *Євразійський економічний союз* (далі – ЄАЕС), мали глибокі корені. Ще до офіційного створення ЄАЕС у 2015 році між росією, Білоруссю та Казахстаном активно формувалися інтеграційні процеси – спочатку через Митний союз (з 2010 року), а згодом у рамках Єдиного економічного простору (з 2012 року) [5].

Період 2010 – 2013 рр. став часом інтенсивного торгівельного співробітництва, де росія виступала основним партнером України, забезпечуючи до 70% обсягів товарообігу. Політична криза 2014 року та подальша Революція Гідності кардинально змінили ситуацію – Україна

відмовилася від планів приєднання до ЄАЕС, що призвело до різкого падіння товарообігу на 35% (табл. 1). Цей переломний момент став початком нової ери у відносинах України з євразійським економічним простором.

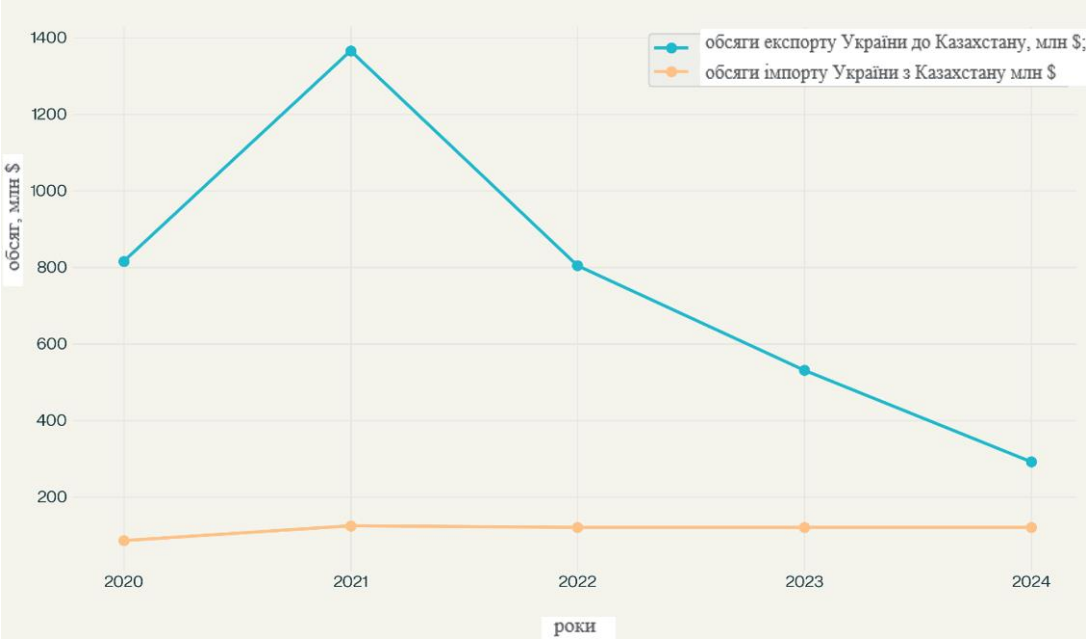


Рисунок 4 – Динаміка експорту та імпорту між Україною та Казахстаном 2020 – 2024 рр.

Після початку повномасштабної війни ЄАЕС перетворився на один із механізмів обходу міжнародних санкцій. Країни-члени, такі як Казахстан, Киргизстан та Вірменія, почали активно перепродувати до росії та Білорусі товари, які підпали під обмеження. Проте з часом Казахстан, під тиском Заходу, ухвалив рішення дотримуватися частини санкцій, заборонивши експорт [30]. На сьогодні Україна підтримує обмежені економічні зв'язки переважно з Республікою Казахстан. З 2021 року значне скорочення двосторонньої торгівлі, особливо експорту з України до Казахстану, що пов'язано з геополітичними та логістичними труднощами останніх років. Імпорт залишається стабільним, а сальдо торгівлі для України є позитивним (рис. 3). У 2024 році товарообіг між Україною і Казахстаном становив 411,8 млн дол. США, з яких експорт – 291,5 млн дол. США, імпорт – 120,3 млн дол. США. Сальдо позитивне для України (+171 млн дол.). Казахстан займає близько 0,7% у структурі українського експорту, залишаючись одним із ключових партнерів України в Центральній Азії [35].

Таблиця 1 – Динаміка торгівлі України з країнами ЄАЕС (2010 – 2023 рр.), млрд $ [3]

Рік	Експорт України в ЄАЕС	Імпорт з ЄАЕС
2010	15.2	23.5
2014	9.8	16.1
2020	3.5	5.2
2023	1.2	2.1

До вторгнення в Україну ефективність ЄАЕС як економічного блоку була сумнівною. Наприклад, у 2021 році лише 8,8% загального обсягу торгівлі рф припадало на країни-члени союзу. Після 2022 року внутрішня торгівля зросла, але це було скоріше тимчасовим явищем, пов'язаним із санкціями, ніж ознакою глибшої інтеграції. Фінансові можливості росії, які колись робили ЄАЕС привабливим для деяких країн, значно скоротилися через війну. Фонд

національного добробуту рф, що у 2013 році міг стати джерелом інвестицій для України, до 2025 року втратив майже всю ліквідну частину через військові витрати [35].

Отже, Україна, обравши курс на євроінтеграцію, уникла участі в проєкті, який зараз більше служить інтересам військової машини для країни агресора – росії, ніж справжній економічній співпраці. Сьогодні ЄАЕС стикається з низкою проблем – від фінансової кризи у рф до внутрішніх суперечностей між членами. Його довгострокова перспектива залишається невизначеною, тоді як Україна, попри всі труднощі, продовжує рух до інтеграції з ЄС.

Після повномасштабного вторгнення росії в Україну у 2022 році спостерігалося різке зростання двосторонньої торгівлі між російською федерацією та Китайською Народною Республікою. Китай став ключовим партнером для росії, забезпечуючи ринки збуту та доступ до важливих ресурсів. Це партнерство характеризується асиметричністю, де росія переважно постачає до Китаю енергоносії та сировину в обмін на споживчі товари й технології [1]. Китай залишався важливим торгівельним партнером для України, особливо у сфері імпорту (рис. 3). У 2025 р. Україна та Китай підписали угоди про розширення переліку української сільськогосподарської продукції, що постачається на китайський ринок, вказуючи на продовження економічної співпраці, хоча й в умовах можливої еволюції [18].

Ізоляція росії від західних ринків унаслідок масштабних санкцій призвела до суттєвого перегляду її зовнішньоекономічної стратегії та втрати доступу до ключових торгівельних і фінансових партнерів. У цих умовах рф змушена була активізувати співпрацю з КНР, що стало головним напрямом її зовнішньоекономічної переорієнтації. Декларoване обома сторонами “партнерство без обмежень” [16], стрімке зростання обсягів двосторонньої торгівлі, а також поступовий перехід на розрахунки в національних валютах (юанях і рублях) [24] свідчать не лише про зміну геоекономічного курсу, а й про посилення односторонньої економічної залежності росії від Китаю. Особливо показовою є критична роль Китайської Народної Республіки в забезпеченні рф комплектуючими, які можуть бути використані у ВПК зокрема – електронними компонентами зовнішнього призначення, мікросхемами, оптикою та іншим високотехнологічним обладнанням. Через втрату доступу до західних технологій росія дедалі більше вкладається на китайські постачання для підтримки власного оборонного виробництва. Така залежність створює для Пекіна додаткові важелі впливу на Москву та зміцнює асиметричний характер двосторонніх відносин.

У контексті значного скорочення торгівельних відносин України з російською федерацією, Китай зберігає позицію ключового економічного партнера. Попри те, що динаміка експорту до цієї країни може змінюватися, він наразі залишається значним імпортером українських товарів (рис. 3). Проте, нещодавнє зменшення обсягів експорту [31] вимагає подальшого поглибленого аналізу для з’ясування причин та оцінки потенційних наслідків.

Українсько-турецьке стратегічне партнерство демонструє стійке зміцнення, що знаходить своє відображення у кількох ключових аспектах. Насамперед це зростання обсягів двосторонньої торгівлі, яке свідчить про поглиблення економічних зв’язків між країнами. Важливим кроком у цьому напрямку стало також укладення угоди про вільну торгівлю, яка надасть українським експортерам безмитний доступ до 95% турецького ринку та значно полегшуючи проникнення вітчизняної продукції до турецьких споживачів. Крім того, Турецька Республіка виявляє активну зацікавленість та готовність брати участь у післявоєнному відновленні України. Турецький бізнес виявляє інтерес до інвестицій та участі у проєктах у таких ключових галузях, як енергетика, транспорт та будівництво соціального житла [13; 36].

Туреччина вже сьогодні є одним із найважливіших економічних партнерів України. Вона виступає не лише як значний ринок збуту для українських товарів, але й посідає четверте місце за обсягом імпорту серед усіх торгівельних партнерів України у світі (рис. 3). У 2023 році загальний обсяг торгівлі між Україною та Туреччиною сягнув значних 6,2–7,3 млрд доларів

США. Очікується, що після остаточної ратифікації угоди про вільну торгівлю цей показник зросте до 10 млрд доларів [36], що відкриватиме нові інвестиційні можливості для обох країн.

Важливо також відзначити особливості структури двосторонньої торгівлі. Наразі вона залишається відносно збалансованою. Проте, у 2024 році спостерігалося певне скорочення обсягів експорту з України до Туреччини, що пояснюється зменшенням виробничих потужностей внаслідок відомих повномасштабної війни з рф. Водночас імпорт товарів з Туреччини до України залишався стабільним. Цікавою галузевою зміною стало значне (на 64 % у річному вимірі) скорочення Туреччиною імпорту залізної та сталевої продукції з України у першому кварталі 2025 року, що може свідчити про певні трансформації у товарній структурі двосторонньої торгівлі.

Для чіткішого розуміння місця Туреччини серед ключових торгівельних партнерів України в євразійському регіоні, доцільно порівняти обсяги торгівлі з іншими важливими країнами, такими як росія та Китай. Аналізуючи ці дані, стає очевидним різке скорочення обсягів торгівлі з росією у 2023 році до мінімальних значень, що є прямим наслідком військової агресії та запроваджених санкцій. Китай, своєю чергою, залишається другим за величиною торгівельним партнером України після ЄС, проте характеризується значним дисбалансом у торгівлі – імпорт з Китаю суттєво перевищує експорт, формуючи значне негативне сальдо для України. На цьому тлі Туреччина виглядає як третій за величиною партнер, з яким Україна має значно більш збалансовану структуру торгівлі, де експорт та імпорт співвідносяться більш рівномірно.

Можна зробити висновок, що Туреччина стає дедалі важливішим стратегічним партнером для України. Її роль не обмежується лише торгівельними відносинами, адже вона також виступає як вагомий інвестиційний та політичний союзник. Очікувана ратифікація угоди про вільну торгівлю та активне залучення турецьких компаній до відбудови України створюють міцне підґрунтя для подальшого зростання обсягів торгівлі та інвестицій між двома країнами. Крім того, українсько-турецьке оборонно-промислове співробітництво, що динамічно розвивається з 2020 року, є стратегічним партнерством, яке охоплює стандартизацію за нормами НАТО [21], спільні розробки та виробництво озброєння, включаючи безпілотні літальні апарат Bayraktar [17], фінансову підтримку та інвестиції турецьких компаній. Це партнерство спрямоване на зміцнення обороноздатності обох країн та їхню інтеграцію в євроатлантичну систему безпеки шляхом поглиблення співпраці, розширення спільних проєктів та залучення інвестицій.

На тлі майже повного згортання торгівельних відносин з росією та значного дефіциту в торгівлі з Китаєм, більш збалансовані економічні зв’язки з Туреччиною набувають особливого стратегічного значення для економічної стійкості та майбутнього відновлення України після війни. Таким чином, українсько-турецьке партнерство може стати одним із ключових факторів успішної економічної відбудови країни.

У таблиці 2 представлено порівняння обсягів торгівлі України (експорт та імпорт) з рф, Китаєм та Туреччиною за період 2022 – 2023 рр., що ілюструє зміни у цих відносинах.

Таблиця 2 – Торгівля України з ключовими євразійськими партнерами (2022 – 2024 рр., млрд дол. США)

Країна	Експорт 2022	Імпорт 2022	Експорт 2023	Імпорт 2023
рф	0.49	1.54	0.01	0.03
Китай	2.49	8.66	1.42	11.70
Туреччина	2.95	3.36	2.21	4.24

Примітка: Дані наведено за інформацією [3].

Інтеграція України у глобальне економічне середовище. Ширша економічна взаємодія України зі світом у період з 2022 по 2025 рр. характеризувалася значними змінами. Загальний обсяг експорту України у 2022 та 2023 роках скоротився порівняно з довоєнними рівнями, що відображає економічні потрясіння, спричинені вторгненням [4]. У 2024 році спостерігалася стабілізація зростання в регіоні Європи та Центральної Азії, включаючи Україну, хоча у 2025 – 2026 рр. прогнозується його уповільнення [44]. Україна отримала значну фінансову допомогу від міжнародних партнерів за межами ЄС, включаючи США та міжнародні фінансові інституції, такі як Світовий банк. Світовий банк оцінив потреби України у відновленні на наступне десятиліття в 524 мільярди доларів та прогнозує повільне економічне зростання у 2024 та 2025 роках через пошкодження інфраструктури та перебої з електропостачанням [33]. Україна активно бере участь у діяльності міжнародних економічних організацій, зокрема докладає зусиль для членства в ЄС та продовжує узгодження свого законодавства з європейським [38]. Багато країн за межами ЄС також призупинили дію імпортних мит на український експорт, надаючи таким чином глобальну економічну підтримку (прямі дані відсутні у наданих фрагментах). Війна мала значний вплив на окремі сектори української економіки, такі як сільське господарство (яке залишається ключовим експортним сектором, але стикається з проблемами), металургійне виробництво та IT-послуги [39]. Попри триваючі потрясіння, українська економіка та приватний сектор демонструють стійкість та здатність до адаптації [41]. Однак довгострокове економічне відновлення України значною мірою залежатиме від постійної міжнародної підтримки, зусиль з реконструкції та здатності залучати іноземні інвестиції у післявоєнний період [26].

Світове економічне середовище відіграло вирішальну роль у забезпеченні економічного виживання України під час російсько-української війни. Завдяки активній економічній підтримці з боку багатьох країн та міжнародних організацій, яка виявилася як у формі фінансової допомоги, так і в наданні торгівельних преференцій, українська економіка отримала необхідну глобальну опору. Обсяг наданої міжнародної допомоги є переконливим доказом цієї всебічної підтримки [27]. Попри триваючу війну, Україна активно працює над підтриманням та диверсифікацією своїх глобальних економічних зв'язків, шукаючи нові ринки та розширюючи існуючі. Зусилля з розширення експорту сільськогосподарської продукції до Китаю [31] та зростання торгівлі з окремими країнами ЄС [43] вказують на активний підхід до глобальної економічної взаємодії. Довгострокове економічне відновлення України значною мірою залежатиме від сталої міжнародної підтримки, зусиль з реконструкції та здатності залучати іноземні інвестиції у післявоєнному середовищі. Масштабні потреби у відновленні, визначені Світовим банком [41], підкреслюють тривалий та складний шлях до економічного відновлення, який потребуватиме значної міжнародної співпраці та інвестицій.

У таблиці 3 наведено загальний обсяг експорту та імпорту України (в доларах США) за період 2022-2024 років, а також відсоткові зміни у річному розрізі, що дає змогу отримати загальне уявлення про вплив війни на її зовнішню торгівлю.

Таблиця 3 – Загальний обсяг експорту та імпорту України (2022 – 2024 рр., млрд дол. США)

Рік	Експорт	Імпорт	Зміна експорту (%)	Зміна імпорту (%)
2022	57.42	55.22	-29.3	-19.3
2023	51.10	70.70	-11.0	+28.0
2024*	35.60	49.70	-30.3	-29.7

Примітка: Дані наведено за інформацією [3]. Дані за 2024 рік є попередніми за перше півріччя.

Отже, протягом 2022 року дотепер Україна перебуває під значним впливом

глобального економічного середовища, де визначальну роль відіграла повномасштабна війна з росією. Євроатлантичний вектор інтеграції став пріоритетним, що підтверджується отриманням статусу кандидата на членство в ЄС, значною економічною та військовою підтримкою від країн ЄС та НАТО, а також зростанням торгівельних зв'язків з окремими країнами Євросоюзу, що суттєво розкривають та посилюють інвестиційний потенціал країни, особливо в оборонному та відновлювальному секторах. Водночас євразійські орієнтири зазнали суттєвих змін: торгівля з рф різко скоротилася, відносини з Китаєм демонструють ознаки еволюції, а Туреччина стає дедалі вагомішим економічним партнером, пропонуючи значні інвестиційні можливості. Загалом інтеграція України у глобальне економічне середовище характеризувалася значним скороченням експорту, критичною залежністю від міжнародної економічної допомоги та складними завданнями післявоєнного відновлення.

У майбутньому поглиблення економічної інтеграції з ЄС після повноправного членства відкриє нові можливості, включаючи доступ до єдиного ринку та структурних фондів. Відносини з країнами Євразії, особливо з Китаєм та росією, можуть зазнати подальших змін. Стале економічне відновлення та зростання України значною мірою залежатимуть від впровадження внутрішніх реформ та ефективним залученням приватного капіталу через розкриття й реалізацію інвестиційного потенціалу країни.

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; Потетюєва М.В. – доктор економічних наук, доцент.

Висновки

Економічна інтеграція України в умовах геополітичної дестабілізації 2022 р. – т.ч. визначається швидкою переорієнтацією на євроатлантичний вектор, трансформацією відносин з євразійськими партнерами та критичною необхідністю залучення інвестицій. З огляду на ці виклики, перспективи та інвестиційний потенціал, ми пропонуємо:

1. Посилення євроатлантичної економічної інтеграції та розкриття її інвестиційного потенціалу:

а. прискорення інтеграції до ЄС як ключового інвестиційного "магніту" шляхом максимально інтенсифікувати реформи та гармонізацію законодавства з acquis ЄС з метою не лише відкриття доступу до єдиного ринку та структурних фондів, а й формування потужного сигналу для іноземних інвесторів щодо стабільності, передбачуваності та дотримання верховенства права в Україні;

б. проведення оптимізації використання економічної підтримки ЄС через забезпечення ефективного використання інструменту Ukraine Facility та інших програм фінансової допомоги (посилення прозорості, ефективний розподіл коштів на пріоритетні проєкти відновлення та розвитку, що, своєю чергою, підвищить інвестиційну привабливість вже існуючих та нових проєктів);

в. стратегічне поглиблення співпраці у ВПК через інтеграцію в європейські оборонні ініціативи, зокрема через Європейський оборонний фонд та реалізацію "данської моделі" з фокусуванням на локалізаційне виробництво, розвиток нових технологій та спільні розробки;

г. продовження та розширення торгівельних преференцій (пропонування призупинення імпортних мит на український експорт до ЄС після червня 2025 року та подальше усунення нетарифних бар'єрів).

2. Диверсифікація економічних зв'язків та пошук нових інвестиційних можливостей у

Євразійському регіоні:

а. надавання пріоритетного розвитку стратегічному партнерству з Туреччиною шляхом: завершення ратифікації Угоди про вільну торгівлю; залучення турецького бізнесу до проєктів післявоєнного відновлення в енергетиці, транспорті та будівництві; поглиблення співробітництва в ВПК;

б. вибудовування "прагматичного" підхід до економічних відносин з Китаєм (пошук шляхів для розширення власного експорту до КНР з проведенням системної оцінки ризиків, що пов'язані з посиленням асиметричної залежності росії від Китаю та її впливом на регіональну динаміку);

в. контролювання зв'язків з ЄАЕС. З огляду на використання ЄАЕС як механізму обходу санкцій проти рф, Україна повинна продовжувати курс на повне згортання торгівельних відносин, окрім критично важливих потреб.

3. Формування сприятливого інвестиційного середовища та залучення приватного капіталу:

а. активне впровадження Національної Стратегії збільшення прямих іноземних інвестицій в Україну;

б. посилення верховенства права та боротьба з корупцією;

в. розбудова повоєнної економіки з акцентом на інноваціях: Плани відновлення мають зосереджуватися не лише на відбудові зруйнованого, а й на модернізації та розвитку нових, високотехнологічних галузей, що забезпечать конкурентоспроможність та довгостроковий інвестиційний потенціал. Це стосується як традиційних секторів (сільське господарство через переробку), так і нових (IT, оборонні технології, енергетика).

г. активізування діалог з міжнародними партнерами не лише щодо фінансової допомоги, а й щодо спільних інвестиційних проєктів, створення фондів та механізмів гарантування інвестицій.

Ці пропозиції спрямовані на те, щоб економічна інтеграція України не лише забезпечила її виживання в умовах війни, а й заклала міцний фундамент для сталого зростання, використовуючи наявний та майбутній інвестиційний потенціал країни.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Вісь автократії? Відносини Китаю з Росією, Іраном та Північною Кореєю. (2025). URL: https://tinyurl.com/294q9ll5.
2. Данська модель для української війни. Європа не може дати Україні достатньо зброї, тому фінансує її виробництво в Україні. (2024). URL: https://tinyurl.com/yovvtcdk.
3. Державна служба статистики України. (2025). URL: https://ukrstat.gov.ua/.
4. Експорт України 1989 – 2025. URL: https://tinyurl.com/254p4tgc.
5. Євразійський економічний союз. (2025). URL: https://tinyurl.com/27o6smnh.
6. Європейська інтеграція України. URL: https://tinyurl.com/25fxaxxh.
7. Європейський оборонний фонд вперше передбачає фінансування ВПК України. (2025). URL: https://tinyurl.com/yv5frf6t.
8. Інформаційний матеріал щодо запровадження стандартів та керівних документів НАТО (стандартів у сфері оборони держав-членів НАТО). URL: https://tinyurl.com/277byzd6.

9. Кравченко, К. (2001). *Політична економія*. Київ: КНЕУ.
10. Кубілюс назвав переваги для ЄС від інтеграції з оборонною промисловістю України. (2025). URL: https://tinyurl.com/ymugnv6w.
11. Лола, Ю., Михайленко, Д., Болотна, О., & Дячек, В. (2024). Інтеграція України до Єдиного цифрового ринку ЄС. *Проблеми економіки*, *4* (62), 64–70.
12. Рєзніков, В. (2020). *Державна політика у сфері європейської інтеграції України: теорія, методологія, практика : монографія*. Харків : Діса плюс.
13. Розвиток українсько-турецьких відносин 2025. (2025). URL: https://tinyurl.com/2yc87enu.
14. Російське вторгнення в Україну (з 2022). (2025). URL: https://tinyurl.com/2osn8utk.
15. Санкції проти РФ. (2025). URL: https://tinyurl.com/23uogswq.
16. Сі Цзіньпін підтвердив “партнерство без обмежень” із Путіним. (2025). URL: https://tinyurl.com/yo9tz7fq.
17. Туреччина видала ліцензії на виробництво Bayraktar TB2 та Akinci в Україні, запуск запланований на 2025 рік. (2023). URL: https://tinyurl.com/ys7vtjxe.
18. Укладено угоду про розширення переліку аграрного експорту до Китаю. (2025). URL: https://tinyurl.com/27nqd7zy.
19. Україна має дуже амбітну мету відкрити всі переговорні кластери з ЄС у 2025 р. – Зеленський. (2025). URL: https://tinyurl.com/2yam5tj9.
20. Україна стала частиною Європейської оборонно-промислової стратегії. (2024). URL: https://tinyurl.com/ys9pyal2.
21. Україна та Туреччина поглиблюють співпрацю у сфері оборони: затверджено новий меморандум. (2024). URL: https://tinyurl.com/yo9ohbud.
22. Формування інтеграційної стратегії України: методологічні аспекти. (2011). URL: https://tinyurl.com/22ppzqey.
23. Anderson, H., & Coughlan, A. (1987). *International Market Entry and Expansion Via Independent or Integrated Channels of Distribution. Journal of Marketing, 51*(1), 71–82. URL: https://www.jstor.org/stable/1251145.
24. China – Russia Cooperation: Economic Linkages and Sanctions Evasion. (2025). URL: https://tinyurl.com/2c7wf74z.
25. Kahnert, F. et al. (1969). *Economic integration among developing countries.* Paris: Development Center of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).
26. Economic resilience key in Ukraine’s three-year fight for survival. (2025). URL: https://tinyurl.com/278pqcgy.
27. EU Assistance to Ukraine (in U.S. Dollars) – EEAS – European Union. (2025). URL: https://tinyurl.com/24th2ozq.
28. Marjolin, R. (1953). *Europe and the United States in the World Economy.* Durham: Duke University Press.
29. Deutsch, K. (1969). *Political Community and the North Atlantic Area. International Organization in the Light of Historical Experience*. New York: Greenwood Press Reprint.
30. The Future of the Eurasian Economic Union. (2025). URL: https://tinyurl.com/2ahhsvz6.
31. The Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine signed an agreement to expand the list of Ukrainian agricultural exports to China. (2025). URL: https://tinyurl.com/2amq87z4.
32. Balassa, B. *The Theory of Economic Integration*. London: George Alien & Unwin.
33. The World Bank In Ukraine. (2025). URL: https://tinyurl.com/24rz3dfs.
34. Topic: Comprehensive Assistance Package (CAP) fior Ukraine – NATO. (2025). URL: https://tinyurl.com/2b7ctqdd.
35. Trading economics. URL: https://tinyurl.com/27fpq83b.
36. Türkiye Offers Full Support for Ukraine’s Post-War Reconstruction. (2025). URL: https://tinyurl.com/2yne6h7r.

37. U.S. Security Cooperation with Ukraine – United States Department ofi State. (2025). URL: https://tinyurl.com/258mexhq.
38. Ukraine – European Commission – Enlargement and Eastern Neighbourhood. URL: https://tinyurl.com/22y5dkf4.
39. Ukraine and Beyond: Shaping Europe's Security Future. (2025). URL: https://tinyurl.com/23ad2r35.
40. Ukraine fiulfills over 80% ofi EU Association Agreement commitments, PM Shmyhal says – The Kyiv Independent. (2025). URL: https://tinyurl.com/255x32a6.
41. Ukraine Overview: Development news, research. (2025). URL: https://tinyurl.com/24rz3dfs.
42. Ukraine's European Perspective. (2025). URL: https://tinyurl.com/2y8dhkfl.
43. Ukraine's trade in 2024: restoration of logistical routes. (2025). URL: https://tinyurl.com/2axoc7uc.
44. WB Forecasts 2.5% Economic Growth for Europe, Central Asia. (2025). URL: https://tinyurl.com/279heub7.

References

1. Axis of autocracy? China's relations with Russia, Iran, and North Korea. (2025). Available from: https://tinyurl.com/294q9ll5.
2. Danish model for the Ukrainian war. Europe cannot give Ukraine enough weapons, so it funds their production in Ukraine. (2024). Available from: https://tinyurl.com/yovvtcdk.
3. State Statistics Service of Ukraine. (2025). Available from: https://ukrstat.gov.ua/.
4. Ukraine's exports 1989 – 2025. Available from: https://tinyurl.com/254p4tgc.
5. Eurasian Economic Union. (2025). Available from: https://tinyurl.com/27o6smnh.
6. European integration of Ukraine. Available from: https://tinyurl.com/25fxaxxh.
7. European Defense Fund for the first time provides funding for Ukraine's military-industrial complex. (2025). Available from: https://tinyurl.com/yv5frf6t.
8. Information material on the introduction of NATO standards and guiding documents (standards in the field of defense of NATO member states). Available from: https://tinyurl.com/277byzd6.
9. Kravchenko, K. (2001). *Political Economy.* Kyiv: KNEU.
10. Kubilius named the benefits for the EU from integration with Ukraine's defense industry. (2025). Available from: https://tinyurl.com/ymugnv6w.
11. Lola, Yu., Mykhailenko, D., Bolotna, O., & Dyachek, V. (2024). Ukraine's Integration into the EU Single Digital Market. *Problems of Economics*, *4* (62), 64–70.
12. Reznikov, V. (2020). *State Policy in the Field of European Integration of Ukraine: Theory, Methodology, Practice: Monograph*. Kharkiv: Disa Plus.
13. Development of Ukrainian-Turkish relations 2025. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2yc87enu.
14. Russian invasion of Ukraine (since 2022). (2025). Available from: https://tinyurl.com/2osn8utk.
15. Sanctions against the Russian Federation. (2025). Available from: https://tinyurl.com/23uogswq.
16. Xi Jinping confirmed "partnership without limits" with Putin. (2025). Available from: https://tinyurl.com/yo9tz7fq.
17. Turkey issued licenses for the production of Bayraktar TB2 and Akinci in Ukraine, launch planned for 2025. (J2023). Available from: https://tinyurl.com/ys7vtjxe.
18. An agreement has been concluded to expand the list of agricultural exports to China. (2025). Available from: https://tinyurl.com/27nqd7zy.
19. Ukraine has a very ambitious goal to open all negotiation clusters with the EU in 2025 – Zelenskyy. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2yam5tj9.

20. Ukraine became part of the European Defense Industrial Strategy. (2024). Available from: https://tinyurl.com/ys9pyal2.
21. Ukraine and Turkey deepen cooperation in defense: a new memorandum has been approved. (2024). Available from: https://tinyurl.com/yo9ohbud.
22. Formation of Ukraine's integration strategy: methodological aspects. (2011). Available from: https://tinyurl.com/22ppzqey.
23. Anderson, H., & Coughlan, A. (1987). *International Market Entry and Expansion Via Independent or Integrated Channels of Distribution. Journal of Marketing, 51*(1), 71–82. Available from: https://www.jstor.org/stable/1251145.
24. China – Russia Cooperation: Economic Linkages and Sanctions Evasion. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2c7wf74z.
25. Kahnert, F. et al. (1969). *Economic integration among developing countries.* Paris: Development Center of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).
26. Economic resilience key in Ukraine's three-year fight for survival. (2025). Available from: https://tinyurl.com/278pqcgy.
27. EU Assistance to Ukraine (in U.S. Dollars) – EEAS – European Union. (2025). Available from: https://tinyurl.com/24th2ozq.
28. Marjolin, R. (1953). *Europe and the United States in the World Economy.* Durham: Duke University Press.
29. Deutsch, K. (1969). *Political Community and the North Atlantic Area. International Organization in the Light of Historical Experience*. New York: Greenwood Press Reprint.
30. The Future of the Eurasian Economic Union. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2ahhsvz6.
31. The Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine signed an agreement to expand the list of Ukrainian agricultural exports to China. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2amq87z4.
32. Balassa, B. *The Theory of Economic Integration*. London: George Alien & Unwin.
33. The World Bank in Ukraine. (2025). Available from: https://tinyurl.com/24rz3dfs.
34. Topic: Comprehensive Assistance Package (CAP) for Ukraine – NATO. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2b7ctqdd.
35. Trading economics. Available from: https://tinyurl.com/27fpq83b.
36. Türkiye Offers Full Support for Ukraine's Post-War Reconstruction. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2yne6h7r.
37. U.S. Security Cooperation with Ukraine – United States Department of State. (2025). Available from: https://tinyurl.com/258mexhq.
38. Ukraine – European Commission – Enlargement and Eastern Neighbourhood. Available from: https://tinyurl.com/22y5dkf4.
39. Ukraine and Beyond: Shaping Europe's Security Future. (2025). Available from: https://tinyurl.com/23ad2r35.
40. Ukraine fulfills over 80% of EU Association Agreement commitments, PM Shmyhal says – The Kyiv Independent. (2025). Available from: https://tinyurl.com/255x32a6.
41. Ukraine Overview: Development news, research. (2025). Available from: https://tinyurl.com/24rz3dfs.
42. Ukraine's European Perspective. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2y8dhkfl.
43. Ukraine's trade in 2024: restoration of logistical routes. (2025). Available from: https://tinyurl.com/2axoc7uc.
44. WB Forecasts 2.5% Economic Growth for Europe, Central Asia. (2025). Available from: https://tinyurl.com/279heub7.

Розвиток воєнно-економічного потенціалу іноземних країн як важіль підвищення їх воєнної могутності

Development of foreign countries' economic potential as a catalyst for strengthening their military power

Олег Семененко [A]

Corresponding author: д. військ. н., професор, заступник начальника науково-дослідного інституту з наукової роботи, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6477-3414

Марина Абрамова[A]

к. екон. н., старший дослідник, провідний науковий співробітник, e-mail: elaira3@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7644-9988

Поліна Толок [B]

к. екон. н., начальник кафедри оборонного менеджменту, e-mail: tolok100@meta.ua, ORCID: 0000-0002-2481-8152

Віталій Бусель [A]

здобувач, e-mail: Busel77vitalii@gmail.com, ORCID: 0009-0004-3043-9695

Олег Тарасов [C]

к.військ.н., доцент, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, e-mail: tarasovo@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6763-8653

Марія Ярмольчик [C]

доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії, e-mail: LinkinFan357@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9917-0189

Oleh Semenenko [A]

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, ORCID: 0000-0001-6477-3414

Maryna Abramova[A]

PhD (Econom.), Senior Researcher, Leading Research Scientist, e-mail: elaira3@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7644-9988

PolinaTolok [B]

PhD (Econom.), Head of the Department of Defense Management, e-mail: tolok100@meta.ua, ORCID: 0000-0002-2481-8152

Vitalii Busel [A]

Ph.D. student, applicant, e-mail: Busel77vitalii@gmail.com, ORCID: 0009-0004-3043-9695

Oleh Tarasov [C]

Candidate of Military Sciences, Associate Professor, e-mail: tarasovo@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6763-8653

Mariia Yarmolchyk [C]

Doctor of Philosophy, head of the research laboratory, e-mail: LinkinFan357@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9917-0189

[A] Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна
[B] Національний університет оборони України, м. Київ, Україна
[C] Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна

[A] Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[C] Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.24

Мета роботи: проведення аналізу темпів змін показників економічного потенціалу іноземних країн у контексті оцінювання шляхів підвищення їх воєнної могутності, а також висвітлення динаміки ключових економічних, політичних і соціальних факторів, що впливають на розвиток економік держав за 2014-2024 роки.

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

Результати дослідження: висвітлено взаємозв'язок між економічною потужністю держав та станом їх воєнної могутності на основі результатів аналізу темпів змін ключових економічних, політичних та соціальних показників, що впливають на розвиток економік країн; проведено порівняння потенційних спроможностей країн до підвищення власної воєнної могутності за допомогою "бальної" системи оцінювання.

Теоретична цінність дослідження: результати дослідження можуть використовуватися для аналізу економічного потенціалу країн як одного із елементів механізму підвищення воєнної могутності іноземних країн, покращення ефективності стратегічного планування оборонних витрат та розвитку теорії дослідження ключових економічних, політичних і соціальних факторів, що є індикаторами розвитку/деградації воєнної могутності держав.

Тип статті: теоретична.

Purpose: to conduct the rate analysis of change in economic potential indicators of foreign countries in the context of assessing ways to enhance their military power, as well as highlight the dynamics of key economic, political, and social factors influencing the development of national economies over the period from 2014 to 2024.

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

Findings: the interrelation between a state's economic power and its military strength has been highlighted based on an analysis of the dynamics of key economic, political, and social indicators that influence national economic development. A comparative assessment of countries' potential capabilities to enhance their military strength has been conducted using a "point-based" evaluation system.

Theoretical implications: the research findings can be used to analyze the economic potential of countries as one of the elements in the mechanism for enhancing the military power of foreign states, improving the efficiency of strategic planning for defense expenditures, and advancing the theory of studying key economic, political, and social factors that serve as indicators of the development or decline of a state's military power.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: воєнна могутність, спроможність, потенціал, ресурси, економіка, розвиток, відновлення, обороноздатність.

Key words: military power, capability, potential, resources, economy, development, recovery, defense capacity.

Вступ

Пристосування до геополітичних викликів, що гостро проявилися з початку російсько-української війни потребує не лише адаптації до змін у міжнародному регіональному середовищі іноземних країн, а й активного нарощування власного економічного та військового потенціалів. Ключову роль у цьому процесі відіграють економічний потенціал держав, який значною мірою формує їх здатність до зміцнення обороноздатності. Однак відповідні спроможності є нерівномірно розподіленими: країни відрізняються за рівнем розвитку промисловості, доступом до природних ресурсів, технологічним прогресом, фінансовими резервами тощо. Різні моделі мобілізації ресурсів формують унікальні траєкторії посилення воєнної могутності (ВМ), що обумовлює варіативність підходів не тільки до удосконалення стратегії її підвищення, але й до адаптації економічних, соціальних і технологічних ресурсів під конкретні завдання безпеки. Держави з багатими природними ресурсами мають перевагу у створенні сировинної бази для військово-промислового комплексу, тоді як країни з розвиненими технологіями можуть забезпечити інноваційні рішення у сфері озброєння та оборонних технологій, водночас рівень фінансової стійкості їх економік визначає масштаби інвестицій у військовий сектор та здатність країн до довгострокового зростання оборонного потенціалу, а аналіз цих аспектів дозволяє оцінити економічний потенціал держав у контексті підвищення їх ВМ, враховуючи індивідуальні особливості економік, рівень їх ресурсної мобілізаційної та стратегічні пріоритети.

Теоретичні основи дослідження

Дослідження економічного потенціалу іноземних країн у контексті підвищення їх ВМ базується на поєднанні економічних, геополітичних і військово-стратегічних теорій. Відповідна тема є багатогранною, оскільки охоплює питання мобілізації ресурсів, технологічного розвитку, міжнародної конкуренції та національної безпеки. Передусім, варто звернути увагу на економічні теорії, які пояснюють, яким чином економічна міць країни впливає на її військовий потенціал. Зокрема, у класичних працях Адама Сміта та Джона Кейнса аналізується взаємозв’язок між рівнем економічного розвитку та витратами на оборону [1]. Чим сильніша економіка, тим більше ресурсів вона може спрямувати на розбудову своєї армії, інвестувати у військові технології та підтримувати оборонну промисловість. Джозеф Шумпетер та інші дослідники економічного зростання наголошують на значенні інновацій і технологій у розвитку військової потужності [2]. Важливим є також геополітичний аспект, оскільки територіальне розташування, природні ресурси та міжнародні зв’язки суттєво впливають на військовий потенціал держави: теорії Гелфорда Маккіндера та Ніколаса Спайкмена доводять, що контроль над стратегічними регіонами та ресурсами є ключовим для збереження військової переваги [3].

У розвинених країнах військово-промислові корпорації відіграють важливу роль у постачанні передових технологій, розробці новітнього озброєння та підтримці боєздатності армії: Джон Гелбрейт та Дуайт Ейзенхауер акцентували, що потужний військово-промисловий комплекс здатний не лише підвищувати обороноздатність країни, а й впливати на її економічну та зовнішньополітичну стратегію [4]. Таким чином, потенційні ресурсні можливості економіки будь-якої країни безпосередньо залежать від її економічного розвитку, науково-технічного потенціалу, геополітичного становища та міжнародних економічних умов. Тому за сучасних реалій важливим є не лише володіння природними ресурсами чи фінансовими активами, а й здатність ефективно використовувати їх у стратегічних цілях. Саме тому питання ВМ нерозривно пов’язане з глобальними економічними тенденціями, політичною стабільністю та рівнем технологічного прогресу країни.

Постановка проблеми

У сучасному світі питання зміцнення ВМ держав набуває стратегічного значення, оскільки зростаюча геополітична напруга, військові конфлікти та глобальні економічні виклики змушують країни шукати ефективні механізми для підвищення власної обороноздатності. Водночас проблема зміцнення економічного потенціалу ускладнюється тісною взаємопов'язаністю економік, що створює як додаткові можливості для посилення ВМ через міжнародну кооперацію та інвестиції, так і суттєві обмеження, зумовлені фінансовими кризами, залежністю від зовнішніх ринків, економічними санкціями та нестабільністю глобальних фінансових потоків.

Однією з ключових проблем, з якими стикаються сучасні країни, є необхідність нарощування ресурсної бази, яка визначає можливості держави фінансувати оборонний сектор, забезпечувати модернізацію військової інфраструктури та підтримувати конкурентоспроможність у сфері технологічного розвитку. Значний вплив на ВМ мають і процеси глобальної економічної взаємодії, оскільки сучасні держави більше не можуть розглядати розвиток власних оборонних можливостей у відриві від міжнародних ринків та фінансових потоків. Держави, які мають сильний промисловий та технологічний потенціал, можуть використовувати внутрішні ресурси для забезпечення незалежного розвитку військових технологій, тоді як країни, що залежать від імпорту оборонної продукції та іноземних інвестицій, стикаються з ризиками нестабільності у забезпеченні своїх армій сучасним озброєнням та технічними засобами. Крім того, надзвичайно актуальним залишається питання ефективності використання ресурсів, оскільки навіть високий рівень фінансування оборонного сектора не гарантує його ефективності без належного управління, прозорості військових закупівель та мінімізації корупційних ризиків. Корупція, неефективне розподілення фінансів та бюрократичні перепони можуть значно знизити реальну обороноздатність країни, навіть якщо на її підтримку спрямовуються значні державні ресурси.

Таким чином, у сучасному світі країни стикаються з комплексною проблемою забезпечення своєї ВМ, яка включає необхідність нарощування економічного потенціалу, підвищення рівня технологічного розвитку, адаптації до глобальних економічних викликів, мінімізації залежності від зовнішніх ринків та ефективного управління оборонними ресурсами. Без глибокого аналізу цих взаємозв'язаних факторів та розробки довгострокових стратегій щодо підвищення власного економічного та ресурсного потенціалів держави ризикують опинитися в ситуації, коли їх обороноздатність буде значно обмеженою, що створюватиме додаткові загрози як на національному, так і на міжнародному рівні.

Отже, сучасна проблематика підвищення ВМ країн через підвищення їх економічних потенціалів полягає в оцінюванні комплексу економічних, фінансових, технологічних та управлінських факторів, які визначають здатність держав забезпечувати ефективне фінансування оборонного сектору, впроваджувати інноваційні військові технології, модернізувати військову інфраструктуру та адаптуватися до змін у глобальній економічній і геополітичній ситуації, а також у сукупності надавати попередню оцінку економічному потенціалу країн.

Результати

Розвиток економічних, політичних та соціальних показників відіграє ключову роль в підвищенні воєнних спроможностей держав. Країни з міцною економікою зазвичай виділяють значну частину свого валового внутрішнього продукту на оборону, підтверджуючи прямий зв'язок між розвитком економічної потужності країни та її ВМ [5]. Наприклад, США зі своїми значним економічним потенціалом незмінно посідає перше місце в рейтингу світових військових витрат, що є не лише відображенням їх економічних можливостей, але й

підкреслює пріоритетність фінансування оборони при формуванні національного бюджету. І навпаки, країни зі слабкішою економікою можуть мати проблеми з виділенням достатньої кількості коштів на військові цілі, що впливає на їх обороноздатність і можливості реагувати на загрози. Тому відповідні показники служать життєво важливими індикаторами для оцінки здатності країни підтримувати та посилювати свою ВМ у середньо- та довгостроковій перспективі. Розмір територій по-різному впливає на розподіл ресурсів і формування оборонних стратегій. Більші території забезпечують стратегічну глибину оборонного планування, що дозволяє військовим силам ефективніше протистояти потенційним загрозам, натомість менші території стикаються з унікальними проблемами у створенні та утриманні своїх Збройних Сил (ЗС), які часто обмежені у ресурсах та стратегічних можливостях, що спричиняє проблематику обмеження видобутку природних ресурсів і розміщення військової інфраструктури та впливає на здатність підтримувати комплексну систему захисту. Отже, ці регіони повинні компенсувати свої обмеження за рахунок розширених технологічних можливостей, стратегічних альянсів або ефективного управління ресурсами: зосереджуючись на спеціалізації та адаптивності, такі держави можуть оптимізувати свій військовий потенціал, незважаючи на подібні обмеження. Отже, на рис. 1 наведено співвідношення досліджуваних країн за територіальним принципом.

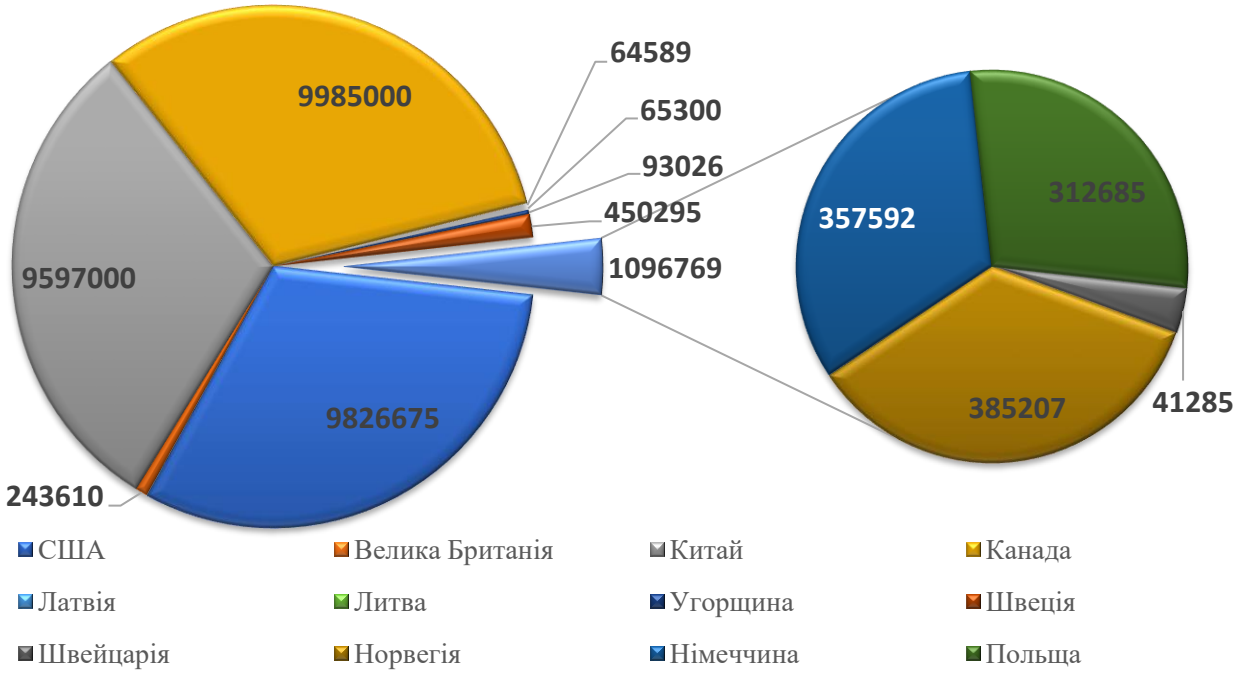


Рисунок 1 – Розмір територій досліджуваних країн, км. кв.

Результати дослідження світової статистики свідчать щодо значних відмінностей у співвідношенні кількості особового складу ЗС та загальної робочої сили в різних країнах, що є критичним індикатором пріоритетності розвитку військового потенціалу. Наприклад, країни, які переживають геополітичну напруженість, або ті, які мають потужну оборонну політику, часто виділяють більшу частину своєї робочої сили на військову службу. І навпаки, країни зі стабільним геополітичним кліматом можуть мати менші військові сили, зосереджуючись замість цього на інших секторах економіки. Цей розподіл відображає не лише проблеми національної безпеки, а й економічні стратегії та умови ринку праці. Розуміння тенденцій, що відображені за рахунок цих статистичних даних є важливим для аналізу того, як різні країни збалансовують свої військові зобов'язання з іншими суспільними потребами.

На рисунку 2 відображено чисельність ЗС досліджуваних країн у порівняні до загальної кількості робочої сили. Відповідно до аналізу найбільш мілітариськими державами по відношенню до кількості свого населення є Литва, Польща та США, а найменш – Швеція, Китай та Німеччина, також на рис. 2 наведене порівняння загальної кількості робочого населення.

Взаємодія між військовими витратами та державним фінансуванням охорони здоров'я (рис. 3) є важливою сферою аналізу при визначенні потенційної ВМ у довгостроковій перспективі. Так як інфраструктура громадського здоров'я відіграє ключову роль у захисті нації від біологічних загроз і пандемій, які можуть становити такий же значний ризик, як і традиційні військові загрози, тому збільшення інвестицій в цю сферу може створити суттєві вигоди для посилення воєнної могутності. Таким країнам, як Швеція, Німеччина та Велика Британія, вдалося виділити значну частину своїх державних бюджетів на обидва сектори, що відображає стратегічний підхід до розподілу ресурсів. За даними OECD, у 2022 році Швеція виділила на охорону здоров'я 38,2% свого бюджету, а Німеччина та Велика Британія – 18,8% та 35,2% відповідно [6].

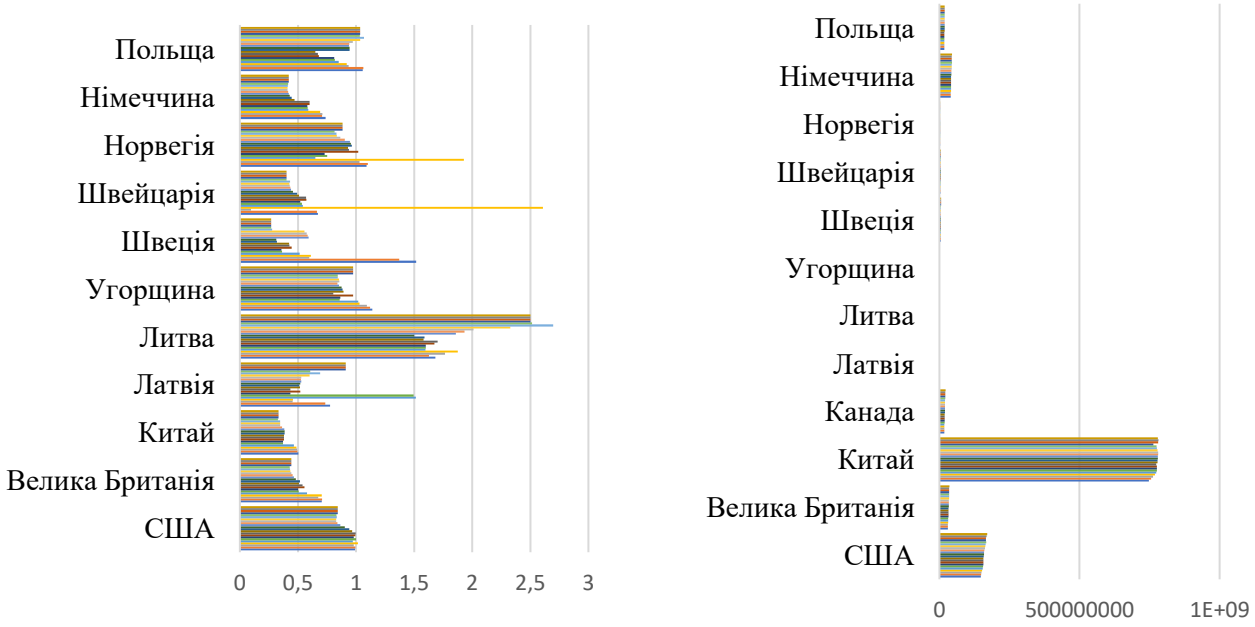


Рисунок 2 – Чисельність ЗС, у % від загальної кількості робочої сили, а також загальний обсяг робочої сили, млн. чол.

Експорт товарів і послуг (рис. 3) створює можливі значні потоки доходів, які можуть бути спрямовані на зміцнення військових сил. Тому, держави з великим експортним потенціалом можуть інвестувати в модернізацію озброєння, розвиток новітніх технологій та підготовку військового персоналу. Таким чином інвестиції дозволяють країнам підвищити свою обороноздатність і збільшити свій військовий вплив на міжнародному рівні [7].

Країни, які істотно залежать від експорту, зазвичай спрямовують більшість отриманих доходів на розвиток військової інфраструктури, що включає будівництво та модернізацію військових баз, закупівлю сучасного обладнання, а також науково-дослідні проекти в галузі оборонних технологій, що дозволяє їм підтримувати високий рівень технологічного розвитку у військовій сфері та забезпечити ефективну оборону своїх національних інтересів. Отже, експортозалежність виступає як каталізатор для інвестицій у військову галузь.

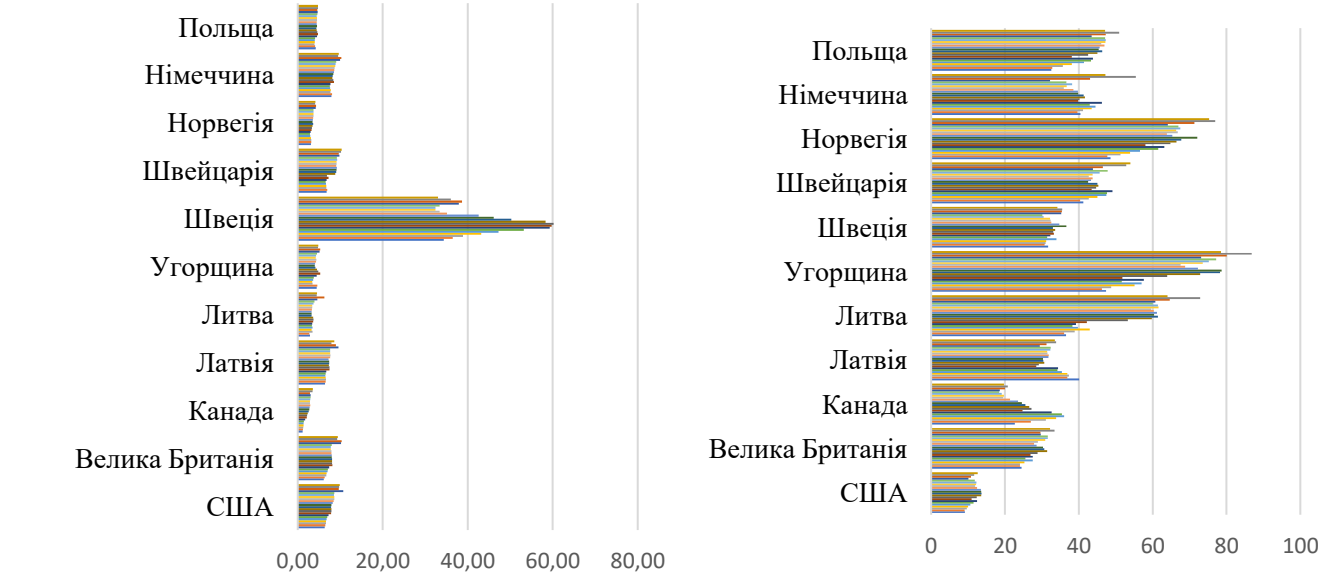


Рисунок 3 – Обсяги внутрішніх державних видатків на охорону здоров'я, у % від ВВП, а також обсяги експорту товарів та послуг, у % від ВВП.

Інвестиції (рис. 4) як державного, так і приватного секторів відіграють вирішальну роль у зміцненні військового потенціалу. З одного боку, державні інвестиції в дослідження та розробки можуть стимулювати інновації в озброєнні та оборонних системах, збільшуючи військову могутність держави, а з іншого боку, вони часто зосереджуються на розробці передових технологій, які можна адаптувати для військового використання, таких як кібербезпека та штучний інтелект, що нині кардинально змінюють динаміку військових боїв, пропонуючи нову конкурентну перевагу [8].

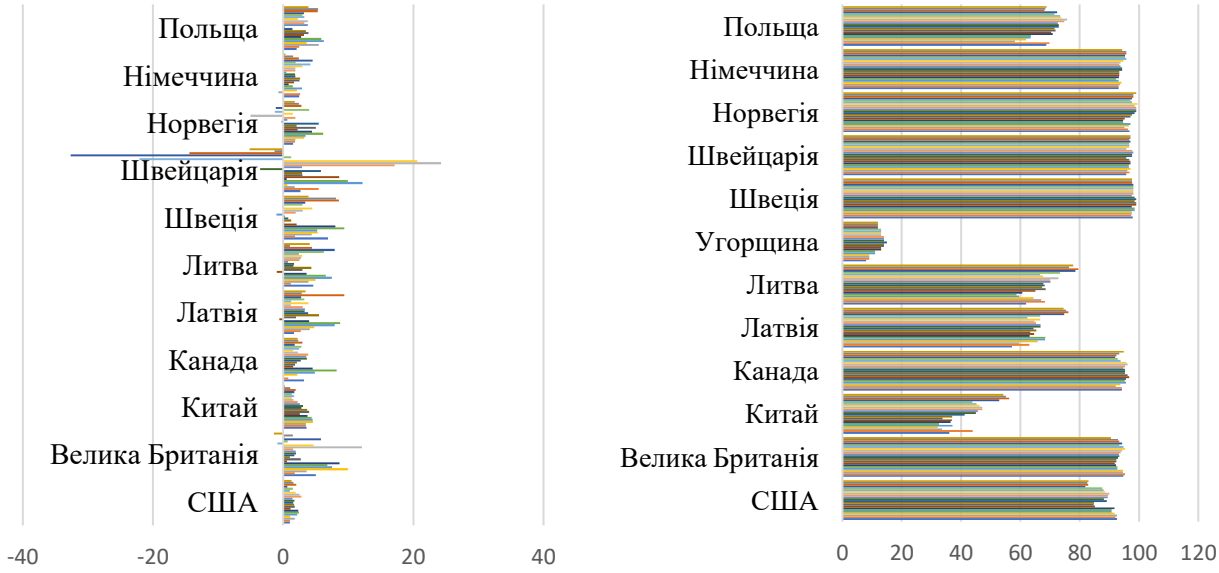


Рисунок 4 – Обсяги прямих іноземні інвестицій, у % від ВВП, а також контроль над корупцією: оцінка, у балах

Таким чином, взаємодія між державними та приватними інвестиціями має важливе значення для побудови надійних та адаптованих військових сил.

Країни з високим рівнем ВМ можуть підтримувати тривалі військові дії та будувати військові бази за кордоном, розширюючи зону охоплення та зміцнюючи свої стратегічні інтереси. Крім того, розвинута економіка дозволяє більше інвестувати в альянси та партнерства, що посилює військовий вплив країни. Тому, проглядається кореляція між обсягами прямих іноземних інвестицій та здатністю країни підтримувати та демонструвати воєнну могутність [9].

Корупція (рис. 4) підриває суспільну довіру, яка є основою стабільності будь-якої держави, за її зниження, громадяни стають менш схильними брати участь у громадських заходах, таких як голосування чи залучення громади, що ще більше підживлює внутрішню нестабільність у державі. Відволікання ресурсів через корупцію суттєво перешкоджає військовій готовності та підвищенню воєнних спроможностей. Такий неефективний розподіл ресурсів послаблює оперативну готовність армії та ставить під загрозу забезпечення національної безпеки на належному рівні. Законодавчо корупцію визначено як зловживання офіційною владою з метою отримання особистої вигоди, але це тлумачення не повністю відображає масштабний вплив, який вона має на державні ресурси [10]. Отже, її наявність не лише створює пряму загрозу безпеці, але й є основою деструктивних процесів розвитку економіки у майбутньому.

Зниження купівельної спроможності внаслідок підвищення інфляції (рис. 5) суттєво впливає на військові закупівлі, оскільки безпосередньо впливає на можливість придбання товарів, робіт і послуг першої необхідності.

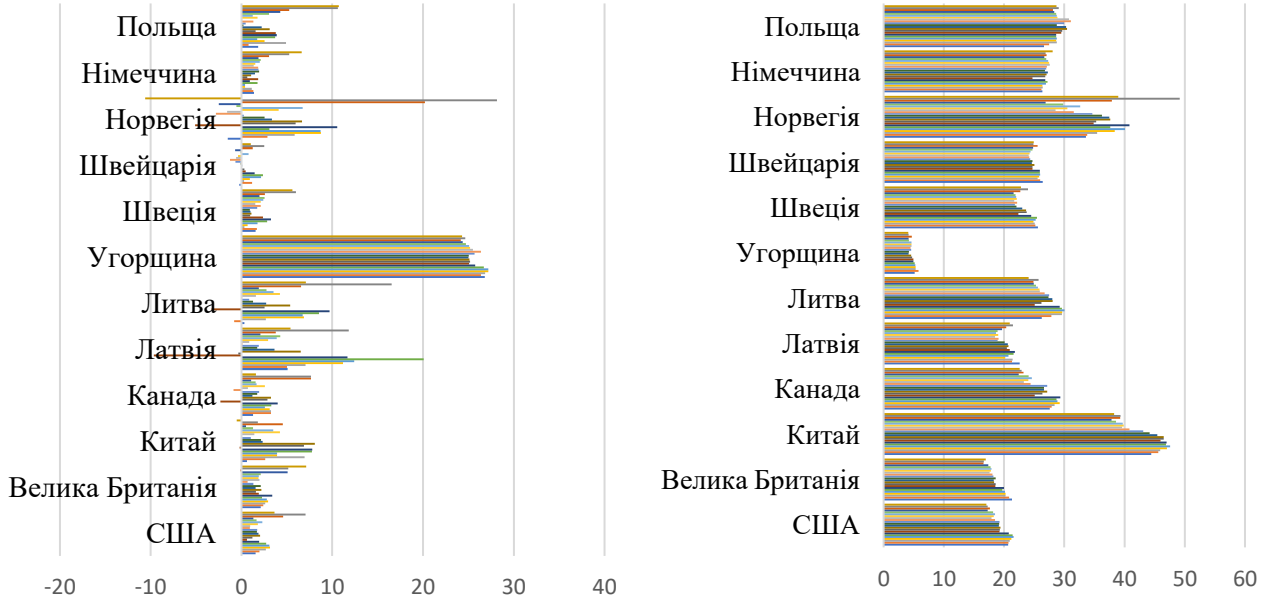


Рисунок 5 – Рівень інфляції, у %, а також обсяги промисловості (включаючи будівництво), у % від ВВП

З інфляцією, що підвищує вартість матеріалів і технологій, бюджету, виділеного на військові закупівлі, стає недостатнім підтримання бажаного рівня воєнних можливостей, що призводить до необхідності стратегічних коригувань, коли оборонні відомства повинні віддавати перевагу певним витратам над іншими, що часто призводить до важких рішень

щодо того, які проєкти фінансувати. Зменшення купівельної спроможності не лише обмежує придбання передових технологій, але й перешкоджає обслуговуванню та модернізації наявного обладнання, що впливає на загальну готовність та ефективність армії.

Підтримання оперативної готовності та управління витратами на персонал стає дедалі складнішим під тиском інфляції. Зниження купівельної спроможності може призвести до зниження мотивації серед військовослужбовців, оскільки їхні зарплати більше не мають тієї самої вартості, що впливає на моральний дух і утримання [11]. Крім того, зростання вартості життя та інфляційний тиск зумовлюють підвищення заробітної плати для утримання кваліфікованого персоналу, що ще більше обтяжує військовий бюджет.

Серед досліджуваних країн найвищий рівень інфляції присутній в Угорщині за 2002–2023 роки, а найнижчий – у Швейцарії. Економічні наслідки промислового розвитку для національної обороноздатності є різноманітними, індустріалізація не тільки зміцнює здатність країн виробляти військову техніку, але й підвищує їх економічну стійкість, а переорієнтація військових підприємств на цивільні галузі, такі як легка, харчова, текстильна, створює більш диверсифіковану економічну базу [12]. Така диверсифікація зміцнює економіку, забезпечуючи фінансові ресурси, необхідні для підтримки оборонних бюджетів та інвестування у військові дослідження та розробки. Крім того, промислова інфраструктура, створена завдяки індустріалізації, підтримує швидку мобілізацію та розгортання ЗС, гарантуючи, що країни можуть ефективно реагувати на загрози безпеці. Таким чином, економічні переваги промислового розвитку (рис. 5) безпосередньо сприяють посиленню національної обороноздатності.

Серед досліджуваних країн найвищий темп розвитку промисловості наявний у Китаї, а найменший – в Угорщині. З початком воєнних дій державні витрати швидко зростають для фінансування військових операцій і підтримки громадян, які постраждали від конфлікту [13].

Даний сплеск видатків зазвичай фінансується за рахунок збільшення державних запозичень, що призводить до підвищення державного боргу (рис. 6), що може обмежити інші важливі державні витрати, створюючи нестабільну фінансову ситуацію. Взаємозв’язок між військовими потребами та борговими зобов’язаннями може призвести до циклу, коли збільшення витрат на оборону потребуватиме подальших запозичень, що зрештою вплине на економічну стабільність країни.

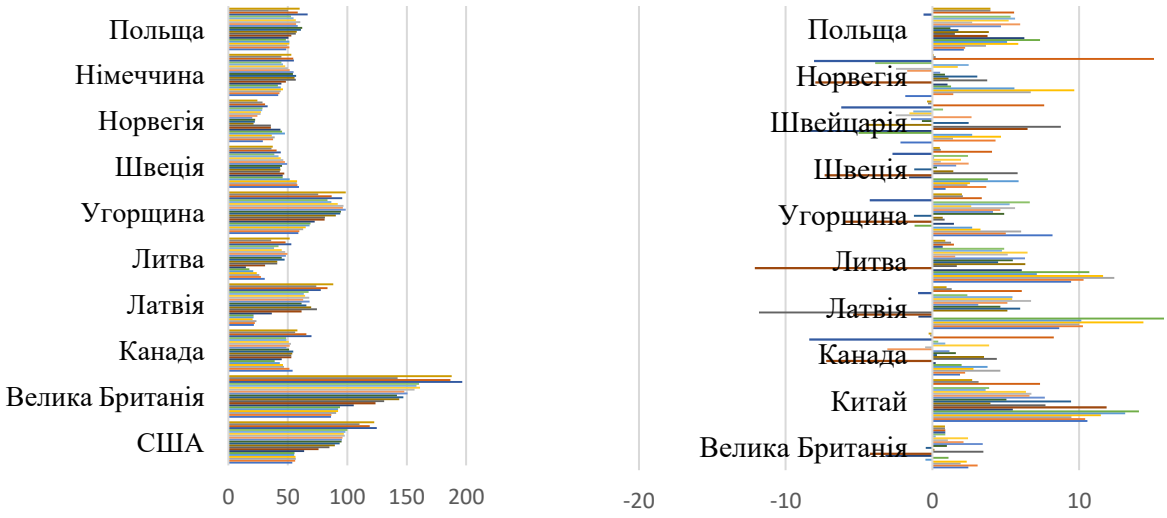


Рисунок 6 – Обсяг боргу центрального уряду, у % від ВВП, а також скоригований чистий національний дохід на душу населення, річний % зростання

Військовий потенціал може суттєво вплинути на підхід держави до управління боргом. Коли нація володіє значними спроможностями, вона може зайняти більш наполегливу позицію в переговорах щодо умов обслуговування боргу або проведення економічної політики, яка надає пріоритет обороні, а не скороченню боргу. Наприклад, могутня армія може слугувати стримуючим фактором, дозволяючи країні зберігати стратегічний вплив у міжнародних фінансових відносинах, потенційно полегшуючи умови позик або залучаючи вигідні інвестиції [14]. Та навпаки, країни зі слабшим військовим потенціалом можуть бути змушені віддавати перевагу обслуговуванню боргу над витратами на оборону, що потенційно може поставити під загрозу національну безпеку. Тому баланс між збереженням військового потенціалу та ефективністю управлінням державного боргу стає стратегічним чинником, який може сформувати фіскальну політику країни та її міжнародний авторитет.

Економічне багатство відіграє ключову роль у формуванні спроможностей країн фінансувати та підтримувати сильну армію. Держави зі значним скоригованим чистим національним доходом на душу населення (рис. 6) часто мають фінансові ресурси, необхідні для виділення значних частин свого бюджету на оборону, що дозволяє їм інвестувати в передові військові технології, підтримувати добре оснащені ЗС та забезпечувати готовність своїх систем захисту.

Наявність кореляції між рівнем доходу на душу населення та військовими витратами висвітлюється в наукових дослідженнях [15, 16]. Вищий дохід на душу населення часто означає більші дискреційні можливості витрачання коштів, що дозволяє країнам визначати пріоритети оборонних бюджетів, не нехтуючи іншими критично важливими державними секторами. Згідно з даними Міжнародного валютного фонду за 2023 рік, країни з високим ВВП на душу населення, як правило, виділяють більші обсяги фінансових ресурсів на військові витрати [17]. Економічне процвітання може призвести до посилення військового потенціалу, оскільки більше коштів буде доступно для закупівлі сучасної зброї, найму кваліфікованого персоналу та проведення масштабних програм військової підготовки. Тому, позитивний зв’язок між рівнями доходів і військовими витратами підсилює стратегічну важливість економічного розвитку для підвищення воєнної могутності.

У даному випадку зростання скоригованого чистого національного доходу на душу населення є найбільш стійким у таких країнах, як Китай та Польща, а найменш – у Швейцарії та Норвегії.

Отже, у даній науковій праці розглянуто результати таких показників світового розвитку як розмір територій країн (показник 1), чисельність ЗС (у відсотках від загальної кількості робочої сили) (показник 2), загальний обсяг робочої сили (показник 3), обсяги внутрішніх державних видатків на охорону здоров’я (показник 4), обсяги експорту товарів та послуг (показник 5), обсяги прямих іноземних інвестицій (показник 6), оцінка контролю над корупцією (показник 7), рівень інфляції (показник 8), обсяги промисловості (показник 9), обсяг боргу центрального уряду (показник 10), а також скоригований чистий національний дохід на душу населення (показник 11).

У таблиці 1 наведено узагальнені дані щодо оцінювання темпів змін показників з 2012 по 2024 роки. Використана “бальна” система оцінювання – кожен показник “1” бал. (Використані наступні скорочення: Канада – Кан., Китай – Кит., Швеція – Шв., Швейцарія – Шв-я, Латвія – Лат., Литва – Лит., Велика Британія – В.Б., Угорщина – Уг., Польща –Пол., Німеччина – Нім., Норвегія – Нор.).

Отже, відповідно до результатів оцінювання країн, щодо зміни потенційного рівня спроможностей до забезпечення власної ВМ у середньо- та довгостроковій перспективі визначені такі держави з високим їх рівнем як Китай (показники обсягу робочої сили та промисловості), Швеція (обсягів внутрішніх державних видатків на охорону здоров'я та контролю над корупцією) та Швейцарія (рівень інфляції та скоригованим чистим національним

доходом на душу населення) та недостатнім – Угорщина (розмір територій країн; чисельність ЗС; загальний обсяг робочої сили; контроль над корупцією; рівень інфляції; обсяги промисловості).

Таблиця 1 – Потенційні спроможності країн до підвищення власної ВМ відносно результатів деяких показників світового розвитку

Показники / **Потенційні спро-сті країн**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**Зважені спроможності (бали)**
Високий рівень	Кан.	Пол.	Кит.	Шв.	Уг.	США	Шв.	Шв-я	Кит.	Нор.	Шв-я	Китай / Швеція/ Швейцарія (“2”)
	США	Нор.	США	Нім.	Нор	Шв-я	Нор	США	Нор.	Лит.	В.Б.	
	Кит.	Кит.	Кан	Шв-я	Литва	Нім.	Шв-я	Нім.	Пол.	Шв.	Кан.	
	Шв.	Шв.	Нор	США	Шв-я	Нор	Кан.	Швеція	Лит.	Нім.	Шв.	
Недостатній рівень	Шв-я	В.Б.	Пол	Уг.	Лат	В.Б.	Лит.	Литва	США	Лат	Пол.	Угорщина (“6”)
	Лат.	Лит.	Лат	Лит.	В.Б.	Пол	Лат	Норвегія	В.Б.	Уг.	Лат.	
	Лит.	Шв-я	В.Б.	Нор	Кан.	Шв.	Кит	Лат	Лат	США	Лит.	
	Уг.	Уг.	Уг.	Кан.	США	Лат.	Уг.	Уг.	Уг.	В.Б.	Кит.	

Однак, треба зазначити, що оцінка в “2” бали серед країн з потенційно високим рівнем свідчить про відсутність явно вираженого лідера та можливої проблематики у формуванні та виконанні стратегій підвищення ВМ, або можливої відсутності таких пріоритетів у довгостроковому плануванні розвитку держав.

Тому в основу майбутньої методології оцінювання ВМ країн доцільно покласти ті показники світового розвитку, що мають безпосередній індивідуальний вплив на резильєнтність (відновлення) їх економік. Для цього є необхідним провести аналіз безпосередніх “силових” та “уразливих” місць у їх національних господарствах, а також врахувати поточні спроможності та плановий індивідуальний рівень ВМ, якого хотіли б досягти держави у майбутньому.

Висновки

Важливим доповненням до методологічного інструментарію підвищення ВМ іноземних країн стало використання порівняльного аналізу держав за рівнем їх економічної потужності на основі 11 ключових показників, що дозволило провести ієрархічну градацію країн залежно від їхніх ресурсних можливостей, а також дало змогу виділити держави з “високим” та “недостатнім” рівнем потенціалу у забезпеченні власної ВМ.

Важливим кроком стало врахування під час “бального” оцінювання темпів змін за 2012-2024 роки таких негативних факторів, як корупція, інфляція та державний борг, які можуть суттєво обмежувати спроможність країн фінансувати свої військові потреби, що особливо актуально для держав із нестабільною економічною ситуацією та високою залежністю від зовнішніх запозичень. Крім того, дослідження наголошує на важливості експорту та іноземних інвестицій як ключових факторів фінансування військової галузі, оскільки країни, що мають розвинений експортний сектор і значні фінансові надходження від зовнішньоекономічної діяльності, мають більше можливостей для інвестування у модернізацію збройних сил, закупівлю передового озброєння та розвиток технологічних інновацій, що, у свою чергу, сприяє зміцненню їхньої обороноздатності.

Отже на основі отриманих результатів у дослідженні було сформульовано важливу рекомендацію щодо необхідності удосконалення методології оцінки ВМ країн, за рахунок не лише традиційних показників економічної потужності, а й враховувати їх здатність до

відновлення та адаптації в умовах змінного міжнародного середовища, що є вкрай важливим для формування ефективних стратегій оборонного розвитку. У цьому контексті запропоновано приділити особливу увагу аналізу сильним і слабким сторонам економік окремих країн, а також оцінці потенційної ефективності їх довгострокових стратегій у сфері національної безпеки, що, у підсумку, має сприяти формуванню більш точного розуміння рівня ВМ кожної держави та її здатності підтримувати обороноздатність у середньо- та довгостроковій перспективі.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Smith, A. (2001). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Kyiv: Osnovy.
2. Schumpeter, J. (2008). The Theory of Economic Development. Kyiv: Solomiya Pavlychko Publishing.
3. Mackinder, H. (2009). The Geographical Pivot of History. Ukrainian Geopolitical Review, (2), 15–23.
4. Galbraith, J. K. (2019). The New Industrial State. Kyiv: Osnovy.
5. World Statistics. World Statistics. URL : https://www.worldstatistics.com.
6. Deloitte United Kingdom. (2023). *The Consumer Tracker Q4 2023*. URL : https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/consumer-business/articles/consumer-tracker.html.
7. Segal, T. (2013, August 6). Currency fluctuations: How they affect the economy. *Investopedia.* URL : https://www.investopedia.com/articles/forex/080613/effects-currency-fluctuations-economy.asp.
8. Lakshmanasamy, T. (2022). The causal relationship between volatility in crude oil price, exchange rate, and stock price in India: *GARCH estimation of spillover effects. Indian Journal of Research in Capital Markets,* 8(3), 8. https://doi.org/10.17010/ijrcm/2021/v8i3/167954.
9. Cangiano, A. The impact of migration on UK population growth. *Migration Observatory.* URL : https://migrationobservatory.ox.ac.uk/resources/briefings/the-impact-of-migration-on-uk-population-growth/
10. Peri, G. (2020, March). Immigrant swan song. International *Monetary Fund.* URL : https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2020/03/can-immigration-solve-the-demographic-dilemma-peri
11. Somerville, W. Assessing the political impact of immigration as the United Kingdom heads to the polls. *Migration Policy Institute.* URL: https://www.migrationpolicy.org/article/assessing-political-impact-immigration-united-kingdom-heads-polls
12. Husein, F. K. A., et al. (2023). Conceptual model measurement of total people's defense and security system readiness based on land defense. Jurnal Pertahanan: *Media Informasi ttg Kajian & Strategi Pertahanan yang Mengedepankan Identity, Nasionalism & Integrity,* 9(2), 226. https://doi.org/10.33172/jp.v9i2.8712
13. Blinder, A., & Zandi, M. (n.d.). The financial crisis: Lessons for the next one. Center on Budget and *Policy Priorities.* URL: https://www.cbpp.org/research/the-financial-crisis-lessons-for-the-next-one
14. International Monetary Fund. Monetary policy: *Stabilizing prices and output.* URL: https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/Series/Back-to-Basics/Monetary-Policy
15. York, E. The impact of trade and tariffs on the United States. *Tax Foundation.* URL: https://taxfoundation.org/research/all/federal/impact-of-tariffs-free-trade

16. Muradovna, I. N. (2020). Impact of tariffs and nontariff barriers on the international trade. *International Journal of Science and Management Studies* (IJSMS), 72–80. https://doi.org/10.51386/25815946/ijsms-v3i6p105
17. Kotov, A. (2022). European Union trade in 2022: External balance deficit and growth of internal interactions. *Analytical Papers of the Institute of Europe* RAS, 4, 59–64. https://doi.org/10.15211/analytics43020225964

References

1. Smith, A. (2001). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Kyiv: Osnovy.
2. Schumpeter, J. (2008). The Theory of Economic Development. Kyiv: Solomiya Pavlychko Publishing.
3. Mackinder, H. (2009). The Geographical Pivot of History. Ukrainian Geopolitical Review, (2), 15–23.
4. Galbraith, J. K. (2019). The New Industrial State. Kyiv: Osnovy.
5. World Statistics. World Statistics. Available from : https://www.worldstatistics.com.
6. Deloitte United Kingdom. (2023). *The Consumer Tracker Q4 2023*. Available from : https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/consumer-business/articles/consumer-tracker.html.
7. Segal, T. (2013, August 6). Currency fluctuations: How they affect the economy. *Investopedia.* Available from : https://www.investopedia.com/articles/forex/080613/effects-currency-fluctuations-economy.asp.
8. Lakshmanasamy, T. (2022). The causal relationship between volatility in crude oil price, exchange rate, and stock price in India: *GARCH estimation of spillover effects. Indian Journal of Research in Capital Markets,* 8(3), 8. https://doi.org/10.17010/ijrcm/2021/v8i3/167954.
9. Cangiano, A. The impact of migration on UK population growth. *Migration Observatory.* Available from : https://migrationobservatory.ox.ac.uk/resources/briefings/the-impact-of-migration-on-uk-population-growth/
10. Peri, G. (2020, March). Immigrant swan song. International *Monetary Fund.* Available from : https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2020/03/can-immigration-solve-the-demographic-dilemma-peri
11. Somerville, W. Assessing the political impact of immigration as the United Kingdom heads to the polls. *Migration Policy Institute.* Available from : https://www.migrationpolicy.org/article/assessing-political-impact-immigration-united-kingdom-heads-polls
12. Husein, F. K. A., et al. (2023). Conceptual model measurement of total people's defense and security system readiness based on land defense. Jurnal Pertahanan: *Media Informasi ttg Kajian & Strategi Pertahanan yang Mengedepankan Identity, Nasionalism & Integrity,* 9(2), 226. https://doi.org/10.33172/jp.v9i2.8712
13. Blinder, A., & Zandi, M. (n.d.). The financial crisis: Lessons for the next one. Center on Budget and *Policy Priorities.* Available from : https://www.cbpp.org/research/the-financial-crisis-lessons-for-the-next-one
14. International Monetary Fund. Monetary policy: *Stabilizing prices and output.* Available from : https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/Series/Back-to-Basics/Monetary-Policy
15. York, E. The impact of trade and tariffs on the United States. *Tax Foundation.* Available from : https://taxfoundation.org/research/all/federal/impact-of-tariffs-free-trade
16. Muradovna, I. N. (2020). Impact of tariffs and nontariff barriers on the international trade. *International Journal of Science and Management Studies* (IJSMS), 72–80. https://doi.org/10.51386/25815946/ijsms-v3i6p105
17. Kotov, A. (2022). European Union trade in 2022: External balance deficit and growth of internal interactions. *Analytical Papers of the Institute of Europe* RAS, 4, 59–64. https://doi.org/10.15211/analytics43020225964

Exploring the Influence of Economic and Environmental Knowledge on Fish Production in Rural-Bangladesh

Дослідження впливу економічних та екологічних знань на виробництво риби в сільській місцевості Бангладеш

Linda Bairagi [A]
Corresponding author: BSS and MSS in Economics Discipline, Sub Assistant Land Officer, e-mail: bairagilinda@gmail.com

Tanbir Hossain [A]
BSS and MSS in Economics Discipline, Магістр управління сталим розвитком, Університет Рейн-Вааль, Німеччина, e-mail: tanbir.nwustu@yahoo.com

Sk. Mahrufur Rahman [B]
Assistant Professor, Department of Business Administration, PhD (pursuing) in Patuakhali University of Sciences and Technology (PUST), e-mail: mahrufur89@gmail.com

Tanjila Sheikh [C]
District Manager, e-mail: sheikhoaishi94@gmail.com

Лінда Байрагі [A]
Corresponding author: Бакалавр та Магістр з економіки, e-mail: bairagilinda@gmail.com

Танбір Хоссейн [A]
Бакалавр та Магістр з економіки, Магістр управління сталим розвитком, Університет Рейн-Вааль, Німеччина, e-mail: tanbir.nwustu@yahoo.com

Ск. Махруфур Рахман [B]
доцент кафедри, Кафедра ділового адміністрування, доктор філософії (продовження) в Університеті наук і технологій Патуакхалі (PUST), e-mail: mahrufur89@gmail.com

Танджіла Шейх [C]
Районний менеджер, e-mail: sheikhoaishi94@gmail.com

[A] Khulna University, Khulna, Bangladesh
[B] North Western University, Khulna, Bangladesh
[C] BRAC, Satkhira District, Bangladesh

[A] Університет Кхулна, Кхулна, Бангладеш
[B] Північно-Західний університет, Кхулна, Бангладеш
[C] BRAC, округ Сатхіра, Бангладеш

Received: June 08, 2025 | Revised: June 25, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.25

Purpose: is to investigate the impact of economic and environmental knowledge on fish production in rural Bangladesh. The research seeks to determine how various factors, such as human labor costs, feed costs, manure, fingerlings, water supply, and environmental knowledge, influence fish production per hectare.

Method: Primary survey, sample selection, Cobb-Douglas production function, resource allocation efficiency analysis.

Findings: Cost Structure: Human labor accounts for the largest portion of the variable costs for all farmer categories (marginal, small, and medium). Medium farmers have lower human labor costs compared to marginal farmers, and feed is a significant expense for small and medium farmers. Marginal farmers face high fingerling costs. Land use and interest are fixed costs. **Regression Analysis:** Human labor cost, feed cost, manure cost, and water supply cost have a statistically significant positive relationship with fish production per hectare. Feed cost has the most significant positive impact. Environmental knowledge also has a positive impact on fish production. **Environmental Knowledge:** Farmers often lack knowledge about environmentally friendly fish feed, but increased environmental awareness is associated with better fish production.

Theoretical implications: The research contributes to understanding the factors influencing fish production in rural Bangladesh, with a specific focus on economic and environmental variables. It uses a Cobb-Douglas production function to model the relationship between inputs and output in fish farming, providing a quantitative framework for analysis. The paper identifies the significance of environmental knowledge, highlighting its role in achieving sustainable aquaculture practices.

Practical implications: Targeted Investments: The findings can guide policies aimed at supporting fish farmers. The importance of human labor, feed, water supply and manure can encourage governments to invest in these sectors. **Promotion of**

Мета дослідження: полягає у дослідженні впливу економічних та екологічних знань на виробництво риби в сільських районах Бангладеш. Дослідження прагне визначити, як різні фактори, такі як витрати на людську працю, корм, гній, мальки, водопостачання та екологічні знання, впливають на виробництво риби на гектар.

Метод дослідження: Первинне опитування, виробнича функція Кобба-Дугласа, аналіз ефективності використання ресурсів.

Результати дослідження: Структура витрат: Людська праця становить найбільшу частину змінних витрат для всіх категорій фермерів (маргінальних, малих та середніх). Середні фермери мають нижчі витрати на людську працю порівняно з маргінальними фермерами, а корм є значною статтею витрат для малих і середніх фермерів. Маргінальні фермери стикаються з високими витратами на мальків. Використання землі та відсотки є фіксованими витратами. **Регресійний аналіз:** Витрати на людську працю, вартість корму, вартість гною та витрати на водопостачання мають статистично значущий позитивний зв'язок з виробництвом риби з гектара. Вартість корму має найбільший позитивний вплив. Екологічні знання також позитивно впливають на виробництво риби. **Екологічні знання:** Фермерам часто не вистачає знань про екологічно чисті рибні корми, але підвищення екологічної обізнаності пов'язане з покращенням виробництва риби.

Теоретична цінність дослідження: Дослідження сприяє розумінню факторів, що впливають на виробництво риби в сільських районах Бангладеш, з особливим акцентом на економічні та екологічні змінні. Воно використовує виробничу функцію Кобба-Дугласа для моделювання взаємозв'язку між вхідними даними та випуском у рибництві, надаючи кількісну основу для аналізу. У статті визначено важливість екологічних знань, підкреслюючи їхню роль у досягненні стійких методів аквакультури.

Практична цінність дослідження: **Цільові інвестиції:** Результати можуть служити орієнтиром для політики, спрямованої на підтримку рибних фермерів. Важливість людської праці, корму, водопостачання та гною може спонукати уряди

Environmental Awareness: The research supports promoting environmentally friendly practices. The study encourages education programs to provide farmers with environmental knowledge of sustainable fishing practices, or by providing financial incentives. **Marketing Efficiency:** The suggestion of reducing marketing intermediaries and establishing efficient wholesale and retail networks can help maximize profit for fish farmers.

Paper type: theoretical.

інвестувати в ці сектори. **Підвищення екологічної обізнаності:** Дослідження підтримує просування екологічно чистих методів. Дослідження заохочує освітні програми для надання фермерам екологічних знань про стійкі методи рибальства або шляхом надання фінансових стимулів. **Ефективність маркетингу:** Пропозиція щодо зменшення кількості маркетингових посередників та створення ефективних оптових та роздрібних мереж може допомогти максимізувати прибуток для рибних фермерів.

Тип статті: теоретичний.

Key words: Marginal-farmers, environmental knowledge, green economy, sustainable marketing, Rural-Bangladesh.

Ключові слова: Маргінальні фермери, екологічні знання, зелена економіка, сталий маркетинг, сільська місцевість Бангладеш.

Introduction

Bangladesh is a riverine country. It is endowed with vast water resources in the form of ponds, lakes, streams, and rivers covering an area of 4.65 million ha from where fish can be produced profitably (DoF, 2008). Rice and fish are the main food of almost all of the Bangladeshi and fish is the main source of animal protein for the common people in the country. In 2005 total production of fish was 2.22 million tons of which 40% was produced from closed water fisheries. There are around 0.24 million ha pond in Bangladesh which is around 63% of the total closed water fisheries. Pond culture of fish and shrimp for commercial purposes started in an organized manner only from 1980. This fisheries sector contributes near about 3.74% to GDP, 4.04% in export earnings and 20.87% to agriculture and 58% of animal protein to the daily diets of the population in 2007-08 (DOF, and Ministry of Fisheries & Livestock). This sector provides full-time employment of 1.4 million professional fishers and fish farmer, and 11 million part-time fishers, fish farmer and women, which is about 10% of total population (Alam et al., 2010). If five persons are involved in the fish production activities per ha, it may be possible to create the employment opportunity for about 40,000 people per year (Kumar et al., 2008). Not only in fish production but also in marketing sector people can create employment job facilities. Usually fish passes through several intermediaries from the fisherman or fish pond to the consumer. The intermediaries are involved in providing services of head loading, processing, preservation, packing and transporting and these activities result in cost addition at every stage of marketing (Bishnoi, 2005). The key intermediaries in fish marketing are: auctioneer, wholesaler, retailer and the vendor. Several other intermediaries like local fish collectors and fishermen cooperatives also exist in several markets.

But fish marketing is confronted with certain problems that are greater uncertainty in fish production, highly perishable nature of fish, assembling of fish from numerous landing centers, too many species and as many demand pattern, violent and frequent fluctuations in prices, difficulties in adjusting supply to variations in demand and need for transportations of fish in specialized means of transport (Rao, 1983).

Research Objective

1) To find out effect of the economic and environmental knowledge on fish production in Rural-Bangladesh

Research Questions

2) How does economic efficiency effect on fish production in Bangladesh?

How does environmental knowledge effect on fish production in Bangladesh?

Theoretical background

At present it contributes 4% of total Gross Domestic Product (GDP), 9% of foreign exchange earnings and 75% of the daily per capita animal protein intake (Ali, 2008). In fact, in a country like Bangladesh where pond fish culture can be expected to play an important role in supplying ever-increasing fish needs of the people (Chowdhury and Taharjan, 2001). It is estimated that in Bangladesh around

400,000 ha of freshwater ponds and more than 900,000 households are involved in aquaculture (DoF, 2005).

Shrimp is one of the leading exportable products in Bangladesh. Bangladesh is earning about 500 million of foreign currency yearly by exporting shrimp and contributing 3.78% in GDP (Das, 2013). Shrimp production is the second largest export sector of Bangladesh after readymade garments with a share of about 5 percent in Bangladesh's total exports in the 1990s. In FY2003 shrimp exports amounted to US$ 297.04 million, which was 4.54 percent of total exports. The share of shrimp export in total export income from fish and fish products is almost 90 percent (FAO, 2003). More than 2 million people are engaged in upstream and downstream activities related to shrimp industry in the country – in harvesting, culture, processing, exporting and other ancillary activities (Hussain, 2003).

Naturally fish and fishery products are highly traded commodities (Ahmed and Rahman, 2005). So, to make fish available to consumers at the right time and in the right place an effective marketing system is required. Marketing plays a very vital role in economic development as it stimulates production, avoids unnecessary fluctuations in output and prices and reduces costs of production. It can convert the latest demand into effective demand (FAO, 2005). In Bangladesh, fish marketing is exclusively maintained by the privet sector. Four distinct tires viz. primary, secondary, higher secondary and consumer market of marketing systems are observed in the process of distribution of fishes in Bangladesh (Alam, 2000). Normally fish passes through several intermediaries from the fishpond or fisherman to the consumer. The intermediaries are involved in providing services of head loading, processing, preservation, packing and transporting and these activities result in cost addition at every stage of marketing (Bishnoi, 2005). The key intermediaries in fish marketing are auctioneer, wholesaler, retailer and the vendor. Several other intermediaries like local fish collectors and fishermen cooperatives also exist in several markets. The biggest challenge in documenting intermediaries in fish marketing is their multifunctional performances. There is no strict boundary between intermediaries, and they perform several functions while marketing fish (Kumar et al., 2008).

In Asia, fish farming has been a natural addition to rice farming for thousands of years. Vegetable scraps and crop residues are fed to the fish, and the fish produce waste that is used to fertilize the rice fields.

The Department of fisheries of Bangladesh had classified all ponds into three categories; (i) derelict pond (9.42%) (ii) culturable pond (17.54%) and (iii) cultured ponds (63%). The total fish production from ponds is around 250thousand metric tons (Majid, 1995). Flowra (2012) in 1975-76 the country's fish production from all sources was 640,000 tons. In 1993-94, this production rose to 1,087,000 tons, whereas the per capita fish consumption went down from 33.4 g to 21g. This has happened simply because fish production increased at an arithmetical rate whereas the human population increased in geometrical proportion. The government-approved hatcheries produce around 120 corer giant freshwater prawns a year against the demand for 120 to 150 corers. The smuggled fry do not grow big, 30-40 of the Indian variety shrimps make one kilogram, but four of the local adult lobsters weigh the same. The Indian fry grown in hatcheries in Andhra Pradesh and Orissa, are sent to Bangladesh after 10/12 days. Lawal (2004) represents the market for frozen shrimp in the USA has not melted down as some feared might happen in the United States, as well as markets a retail range of frozen shrimp products. International pressure on wild, caught species, increasing global incomes, importing significant quantities of seafood products, and a strengthening demand in these countries, have all combined to result in a steady rise in international prices for shrimp, and the growing importance for cultured shrimp

Rao (1983) had emphasized that an efficient fish marketing system could eliminate some of the depressed pockets of malnutrition by supplying fish at reasonable prices to people living on subsistence level. Marketing efficiency was calculated as the ratio of consumer’s price to total

marketing cost and margins (Shepherd, 1972). The higher the ratio, the higher is the marketing efficiency and vice-versa (Elenchezhian and Kombairaju, 2004). Hye (1998) said that among Kaptai lake fisher 400 to500 fishing units were engaged each year of which 75% are floating gill nets and others seine net, dip net longlines etc.

Moreover, Bangladesh exports its fishery product to more than 55 countries, where the European Union is the major hub (Shamsuzzaman et al., 2017). However, Bangladesh is considered as still a trade-deficit country in terms of its fishery-resources which is contradictory to the motion of the country. In Bangladesh, there is an apparent difference between the inland and marine fisheries production trend from FY'1984-85 to FY'2018-19 (Sunny et al., 2021). The trend of freshwater fisheries yields from 2007 to 2019 presents a production gap between freshwater capture and freshwater culture (Hasan et al., 2021).

The influence of the fisheries sector was 2.54% of the GDP of Bangladesh in 2021 (Manik, 2023). Either directly or indirectly, nearly 12% of the country's population depends on fisheries and aquaculture-related activities for their livelihoods pattern (Department of Fisheries, 2020). The long-term Climate Risk Index expressions a 28.3 score that ranks Bangladesh the seventh among the tenth most affected countries in the world due to climate change effect (Eckstein et al., 2021). About 90% of global aquaculture is supplied by developing countries which are measured global climate risk as hotspots (Islam et al., 2019). Overpopulation effect and climate change are main difficulties in Bangladesh.

Data and methods

Research Methodology

This study is mainly based on a primary survey which is based on simple random sampling. The author selects 5 villages randomly. The author collects data from agricultural village offices to conduct this survey. The author selects five villages named *Chachibunia, Chokrakhali*, *Kochubunia, hatbati, Hogolbunia, taking 40 fish farms from every village for fish 200 farms.*

1 Cobb-Douglas production function

This function was used to estimate the effects of various inputs for the production of Koi fish. The functional form of the Cob-Douglas multiple regression equation was as follows.

$$Y = aX1\ b1\ X2\ b2\ X3\ b3\ X4\ b4\ X5\ b5\ X6\ b6\ X7\ b7\ X8\ b8\ X9\ b9eu$$

The equation may be alternatively expressed in log-linear form:

$$lnY = lna+b1lnX1+b2lnX2+b3lnX3+b4lnX4+b5lnX5+b6lnX6+b7lnX7+b8lnX8+b9lnX9+b10lnX9+U$$

Table 1: Estimation of Variables with Expected Sign for Fish Production

S.N	Variables Name	Variable Sign	Measurement Scale	Expected Sign	Literature References
1.	Human labor cost	*X1*	BDT/ Hectare	+	Bristy et al., 2021
2.	Fingerling cost	*X2*	BDT/ Hectare	+	Ghose, 2014
3.	Feed cost	*X3*	BDT/ Hectare	+ or -	Ghose, 2014
4.	Manure cost	*X4*	BDT/ Hectare	+	Islam et al. (2019)
5.	Fertilizer cost	*X5*	BDT/ Hectare	+ or -	Eckstein et al. (2021)
6.	Lime cost	*X6*	BDT/ Hectare	+ or -	Manik, 2023
7.	Pesticide cost	*X7*	BDT/ Hectare	+	Manik, 2023
8.	Water supply cost	*X8*	BDT/ Hectare	+	Sunny et al., 2021
9.	Electricity cost	*X9*	BDT/ Hectare	-	Shamsuzzaman (2017)
10.	Environmental Knowledge	*X10*	Index Score	+ or -	Abdullah et al. (2022)
Dependent Variable: Hectare wise Production					

Source: Authors Own compilation 2025

2 Efficiency of Resource Allocation

In order to test the efficiency, the ratio of Marginal Value Product (MVP) to the Marginal Factor Cost (MFC) for each input was computed and tested for its equality to 1.

$$\text{ERA}: \frac{\text{MVPx}}{\text{MFCx}} = 1$$

From the above equation, it is seen that the marginal productivity of a particular resource represents the addition to gross returns in value term produced by an extra 1 unit of that resource, while other inputs are held constant. The most dependable, perhaps the most useful, estimate of MVP is attained by taking fish resources (Xi) value as gross return (Y) at that geometric means (Dhawan and Bansal, 1977).

Marginal Factor Cost (MFC) of all the inputs are articulated in terms of additional BDT spent for specific inputs in farming. In the present study, Marginal Factor Cost was the normal price of different variable inputs used. The ratio of MVP and MFC are equivalent to unity designates that the resource is efficiently used. When the ratio of MVP and MFC are more than unity, it infers that the resource is under-utilized, that is bad sign for farmers. The ratio of MVP and MFC are proved less than unity, designates that the resource is over-used for farmers. (Yotopoulos, 1967).

Table 2: Estimation of Environmental Knowledge Index (EKI)

Indicators	Scoring Index	Required Score
Knowledge about Greenhouse Effect	1 to 5	Very Low=1, Low=2, Moderate = 3, Good=4, Very Good=5
Knowledge about toxic creation from pond	1 to 5	
Awareness about Eco-friendly Fish-feed	1 to 5	
Responsible Knowledge of Carbon Emission from Pond	1 to 5	***(Minimum Score=6 and Maximum Score =30)***
Knowledge about Environmental-friendly Fertilizer usage	1 to 5	
Knowledge about Water Wastage Management	1 to 5	

Source: Authors Own compilation 2025

Results

Profitability is the chief aim of any farmer. In order to earn a respectable economic return, production cost becomes an important factor and accordingly it contributes a dominant role for farmers. Costs and returns are valued on the basis of authentic market prices affected by the fish-farmers.

Table 3: Per Hectare Costing of Producing Different Categories of Fishes

(Hectare wise BDT Costing per Year)

Cost items	Marginal farmers	Small farmers	Medium farmers
Variable cost			
Human labor	4,67,130	4,25,228	3,83,450
	(20.36)	*(14.86)*	*(11.45)*
Feed	11,50,214	15,80,567	18,62,513
	(62.05)	*(70.45)*	*(74.45)*
Fingerlings	1,60,233	1,70,487	1,75,502
	(8.67)	*(6.97)*	*(6.36)*
Fertilizer	18,908	15,737	16304
	(0.94)	*(0.58)*	*(0.58)*
Manure	75	65	59

Cost items	Marginal farmers	Small farmers	Medium farmers
	(0.01)	*(0.01)*	*(0.01)*
Lime	13,041	7,277	9600
	(0.67)	*(0.38)*	*(0.34)*
Pesticide	8,200	4365	7534
	(0.40)	*(0.16)*	*(0.24)*
Electricity	10,660	12,500	13618
	(0.54)	*(0.44)*	*(0.51)*
Fixed cost			
Land use cost	40,290	42,014	39,627
	(1.68)	*(1.46)*	*(1.36)*
Interest on Operating Cost	94,373	1,05,725	1,22,252
	(4.68)	*(4.69)*	*(4.70)*
Total	**19,63,124**	**23,63,965**	**26,30,459**
	(200)	(200)	(200)

Source: Author own compilation 2025

From the above table, it is measure that the costing pattern is divided for two parts, fixed cost and variables cost. Most of the portion has covered by human-labor that varies from three categories of farmers. Marginal farmers spend most money for human labor purposes, and medium farmers' costs fewer below compared than marginal farmers. A big portion has been spent for feed-purchasing purchases for small and medium famers, which uplifts their costing pattern. The cost of fingerlings varies from farm size and fish quality, where marginal famers faces huge costing for fingerlings. The second portion denotes fixed cost, where land use and interest over operating cost are two parts, mostly marginal farmers bear most fixed cost as interest bearing factors.

Table 4: Multiple Regression Model to measure the Impact of Independent Variables

Variables Name	Variable Sign	Coefficient Value	t Value
Constant	2.698	1.890	0.872
Human labor cost (X_1)	0.214 **	0.097	2.201
Fingerlings cost (X_2)	0.009	0.105	0.086
Feed cost (X_3)	0.651 ***	0.149	9.987
Manure cost (X_4)	0.081 *	0.040	1.775
Fertilizer cost (X_5)	-0.056	0.082	-0.919
Lime cost (X_6)	0.079	0.049	1.674
Pesticide cost (X_7)	0.009	0.032	0.281
Water supply cost (X_8)	0.135 **	0.065	2.077
Electricity cost (X_9)	0.086	0.082	1.049
Environmental Knowledge (X_{10})	*0.045**	0.033	1.85
F-value (N = 60)	*27.20*		
R^2	*0.94*		
Returns to scale	*1.72*		

Source: Author own compilation 2025

From the above table, it is known that Human-labor Costing, Manure Cost, Feed-Cost, water

supply cost has significant relation with fish production per hectare. If the human capital is more utilized for pond- processing, fish production will be increased will be increased at 21 percent. Secondly, Feed cost has positive connection with fish production, increasing feed-cost help to enhance fish production by nearly 65 percent, that is statically significant at 1 percent level. Thirdly, manure cost has positive connection with production, when famers launch for mixed-farming then wastage of hen-ducks mix with water, that is natural sources of protein and vitamin for fishes. Fourthly, water-supply has positive and significant connection with production, proper water-supply leads to enhance fish production per hectare. Fifthly, most farmers have no idea about environmental friendly fish-feed supply, that is called as green-feed for fishes, environmental knowledge is one of the emerging issues for fish-production, it is highly connected with basic environmental knowledge which is depicted on table no 2 in this research. When all over the world is trying to achieve sustainable goals within 2030, it is our core duty to establish the practice of eco fish-feed production and consumption. It is noticed that environmental knowledge also helps to ensure the growth of fish production per hectare. It is also statistically significant.

Conclusion

Sustainable fish-production is one of the challenging issues for rural famers, but fish marketing and supply are two well connected factors that help to ensure profit margin at maximum level. Most of the cases local fish-farmers do not grab the fragrance of profit properly where it grabs by middlemen who controls farmers and final consumers badly. By studying the fish marketing channel and their cost and profit margins some recommendations are drawn which are given in below. Fish is highly perishable product that is needed proper preservation facilities for marketing. It is needed to move fishes distance place for marketing. So transportation and shipment facilities should be improved. It is the basis requirement of establishment of sufficient ice factory adjacent to culture ground. It is necessary to introduce modern wholesaling and retailing facilities. To improve the hygienic conditions of landing centers and markets. Keep the constant price of fish by government. Avoiding middlemen during fish marketing is key factors for improving market-share of farmers. Local, National and International NGOs and also Government should provide technical knowledge and credit sources for the agents of fish marketing. Ensure better marketing and distribution of fishes. With the increasing of middleman, the market share of fishermen decreases and the consumer price increases. The result shows that there is huge gap between the farmed price and the consumer level price. This indicates the longer the marketing channel, the lesser the share of the fisherman and higher the marketing margins. Alternatively the shorter the marketing channel, the higher the share of the fisherman and lower the marketing margins. To develop and improve the fish marketing channel, the unnecessary and exploitative middleman should be eliminated. So, government and public-private relationship is essential to improve the existing fish marketing system.

Funding

This study received no specific financial support.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

A Study on Fish Marketing System in Swarighat, Dhaka, Bangladesh, *Nature and Science*, 8(12), 96-103.

Ahmed, N. and Rahman, M.M. (2005). A Study on Fish Marketing Systems in Gazipur, Bangladesh, Pakistan Journal of Biological Sciences, 8(2), 287-292.

Alam, M.J., Yasmin, R., Rahman, A., Nahar, N., Pinky, N.P., and Hasan, M. (2010).

Ali, E.A., Gaya, H.I.M. and Jampada, T.N. (2008). Economic Analysis of Fresh Fish Marketing in Maiduguri Gamboru Market and Kachallari Alaudam Landing Site of Northeastern, *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 4, 23–6.

Bristy, M.S.; Sarker, K.K.; Baki, M.A.; Quraishi, S.B.; Hossain, M.M.; Islam, A. and Khan, M.F. (2021). Health risk estimation of metals bioaccumulated in commercial fish from coastal areas and rivers in Bangladesh. Environmental Toxicology and Pharmacology, 86: 103666. https://doi:10.1016/j.etap.2021.103666

Chowdhury, M.H. and Maharjan, K.L. (2001). Pond Fish Production through People's Participation in Rural Bangladesh, *Journal of International Development and Co-operation*, 7(1), 11-28.

Das, A., Upadhyayb, A.D., Kumara, N.R., Prakasha, S., Debnathc, B. and Dattaa, M. (2013). Marketing Profile of Selected Fish Markets of Tripura, *Agricultural Economics Research Review,* 26(1), 115-120.

Department of Fisheries. (2020). Yearbook of Fisheries Statistics of Bangladesh, 2018-19: 5-10.

DoF (2008). '*Brief on Department of Fisheries Bangladesh',* Department of Fisheries Ministry of Fisheries and Livestock, Dhaka, Bangladesh.

Eckstein, D.; Kunzel, V. and Schafer, L. (2021). Global Climate Risk Index 2021: 10- 15. https://www.germanwatch.org/en/cri (Accessed 07 March 2023)

Elenchezhian, T. and Kombairaju, S. (2004). Marketing Efficiency of Major Vegetable in Central Vegetable Market of Madurai, *Madras Agriculture Journal*, 91(1-3), 27-31.

FAO (2005). '*National Aquaculture Sector Overview Bangladesh*', Fisheries and Aquaculture Department, Rome. Fish Marketing System and Socio Economic Status of Commission Agents (*Aratdars*) in Natore and Rajshahi, Bangladesh, *Trends in Fisheries Research: An International Reviewed Journal,* 1(2), 2319-4758.

Flowra, F.A., Bashar, A.H.M.K., Jahan, S.N., Samad, M.A. and Tumpa, A.S. (2012).

Ghose, B. (2014). Fisheries and Aquaculture in Bangladesh: Challenges and Opportunities. Annals of Aquaculture and Research, 1(1): 1001.

Hasan, J.; Lima, R.A. and Shaha, D.C. (2021). Fisheries resources of Bangladesh: A review. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 9: 131-138. https://doi.org/10.22271/fish.2021.v9.i4b.2532

Hussain, S.A., Badar, H. and Khokhar, S.B. (2003). Market Intermediaries and Their Marketing Margins for Inland Fish – A Case Study of Lahore District, *International Journal of Agriculture and Biology*, 5 (1), 73-76.

Hye, M.A. (1998). Socio-economic Condition of Kaptai Lake Fisherman, *Bangladesh, Journal of Extension Education*, 3(1), 27-33.

Islam, M.M.; Barman, A.; Kundu, G.K.; Kabir, M.A. and Paul, B. (2019). Vulnerability of inland and coastal aquaculture to climate change: Evidence from a developing country. Aquaculture and Fisheries, 4(5): 183-189. https://doi.org/10.1016/j.aaf.2019.02.007

Islam, M.M.; Barman, A.; Kundu, G.K.; Kabir, M.A. and Paul, B. (2019). Vulnerability of inland and coastal aquaculture to climate change: Evidence from a developing country. Aquaculture and Fisheries, 4(5): 183-189. https://doi.org/10.1016/j.aaf.2019.02.007

Kumar, B.G., Joshi, P.K., Katha, P.K., Suresh, R., Ravusankar, T.K. and Menon, M. (2008). Domestic Fish Marketing in India – Changing Structure, Conduct, Performance and Policies, *Agricultural Economics Research Review*, 21, 345-354.

Lawal, W.L. and Idega, E.O. (2004). Analysis of fish marketing in Benue State, *Annual Conference of Association of Agricultural Economists (NAAE) 2001,* A.B.U. Zaria, November, 3-5.

Manik, M.H. (2023). Movement of the Economy of Bangladesh with its Sector-Wise Contribution and Growth Rate. Journal of Production, Operations Management and Economics, 3(02), 1–8. https://doi.org/10.55529/jpome.32.1.8

RAO, P.S. (1983). *Fishery Economics and Management in India*, Pioneer Publishers and Distributors, Mumbai.

Shamsuzzaman, M.M.; Xiangmin, X.; Ming, Y. and Tania, N.J. (2017). Towards Sustainable Development of Coastal Fisheries Resources in Bangladesh: An Analysis of the Legal and Institutional Framework. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science, 17 (4): 833-841. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17_4_19

Shepherd, G.S. (1972). *Marketing of Farm Products*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 246-247.

Sunny, A.R.; Mithun, M.H.; Prodhan, S.H.; Ashrafuzzaman, M.; Rahman, S.M.A.; Billah, M.M.; … and Hossain, M. (2021). Fisheries in the Context of Attaining Sustainable Development Goals (SDGs) in Bangladesh: COVID-19 Impacts and Future Prospects. Sustainability, 13(17), 9912. https://doi.org/10.3390/su13179912

Список використаних джерел

A Study on Fish Marketing System in Swarighat, Dhaka, Bangladesh, *Nature and Science*, 8(12), 96-103.

Ahmed, N. and Rahman, M.M. (2005). A Study on Fish Marketing Systems in Gazipur, Bangladesh, Pakistan Journal of Biological Sciences, 8(2), 287-292.

Alam, M.J., Yasmin, R., Rahman, A., Nahar, N., Pinky, N.P., and Hasan, M. (2010).

Ali, E.A., Gaya, H.I.M. and Jampada, T.N. (2008). Economic Analysis of Fresh Fish Marketing in Maiduguri Gamboru Market and Kachallari Alaudam Landing Site of Northeastern, *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 4, 23–6.

Bristy, M.S.; Sarker, K.K.; Baki, M.A.; Quraishi, S.B.; Hossain, M.M.; Islam, A. and Khan, M.F. (2021). Health risk estimation of metals bioaccumulated in commercial fish from coastal areas and rivers in Bangladesh. Environmental Toxicology and Pharmacology, 86: 103666. https://doi:10.1016/j.etap.2021.103666

Chowdhury, M.H. and Maharjan, K.L. (2001). Pond Fish Production through People's Participation in Rural Bangladesh, *Journal of International Development and Co-operation*, 7(1), 11-28.

Das, A., Upadhyayb, A.D., Kumara, N.R., Prakasha, S., Debnathc, B. and Dattaa, M. (2013). Marketing Profile of Selected Fish Markets of Tripura, *Agricultural Economics Research Review,* 26(1), 115-120.

Department of Fisheries. (2020). Yearbook of Fisheries Statistics of Bangladesh, 2018-19: 5-10.

DoF (2008). '*Brief on Department of Fisheries Bangladesh',* Department of Fisheries Ministry of Fisheries and Livestock, Dhaka, Bangladesh.

Eckstein, D.; Kunzel, V. and Schafer, L. (2021). Global Climate Risk Index 2021: 10- 15. https://www.germanwatch.org/en/cri (Accessed 07 March 2023)

Elenchezhian, T. and Kombairaju, S. (2004). Marketing Efficiency of Major Vegetable in Central Vegetable Market of Madurai, *Madras Agriculture Journal*, 91(1-3), 27-31.

FAO (2005). '*National Aquaculture Sector Overview Bangladesh*', Fisheries and Aquaculture Department, Rome. Fish Marketing System and Socio Economic Status of Commission Agents (*Aratdars*) in Natore and Rajshahi, Bangladesh, *Trends in Fisheries Research: An International Reviewed Journal,* 1(2), 2319-4758.

Flowra, F.A., Bashar, A.H.M.K., Jahan, S.N., Samad, M.A. and Tumpa, A.S. (2012).

Ghose, B. (2014). Fisheries and Aquaculture in Bangladesh: Challenges and Opportunities. Annals of Aquaculture and Research, 1(1): 1001.

Hasan, J.; Lima, R.A. and Shaha, D.C. (2021). Fisheries resources of Bangladesh: A review. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 9: 131-138. https://doi.org/10.22271/fish.2021.v9.i4b.2532

Hussain, S.A., Badar, H. and Khokhar, S.B. (2003). Market Intermediaries and Their Marketing Margins for Inland Fish – A Case Study of Lahore District, *International Journal of Agriculture and Biology*, 5 (1), 73-76.

Hye, M.A. (1998). Socio-economic Condition of Kaptai Lake Fisherman, *Bangladesh, Journal of Extension Education*, 3(1), 27-33.

Islam, M.M.; Barman, A.; Kundu, G.K.; Kabir, M.A. and Paul, B. (2019). Vulnerability of inland and coastal aquaculture to climate change: Evidence from a developing country. Aquaculture and Fisheries, 4(5): 183-189. https://doi.org/10.1016/j.aaf.2019.02.007

Islam, M.M.; Barman, A.; Kundu, G.K.; Kabir, M.A. and Paul, B. (2019). Vulnerability of inland and coastal aquaculture to climate change: Evidence from a developing country. Aquaculture and Fisheries, 4(5): 183-189. https://doi.org/10.1016/j.aaf.2019.02.007

Kumar, B.G., Joshi, P.K., Katha, P.K., Suresh, R., Ravusankar, T.K. and Menon, M. (2008). Domestic Fish Marketing in India – Changing Structure, Conduct, Performance and Policies, *Agricultural Economics Research Review*, 21, 345-354.

Lawal, W.L. and Idega, E.O. (2004). Analysis of fish marketing in Benue State, *Annual Conference of Association of Agricultural Economists (NAAE) 2001,* A.B.U. Zaria, November, 3-5.

Manik, M.H. (2023). Movement of the Economy of Bangladesh with its Sector-Wise Contribution and Growth Rate. Journal of Production, Operations Management and Economics, 3(02), 1–8. https://doi.org/10.55529/jpome.32.1.8

RAO, P.S. (1983). *Fishery Economics and Management in India*, Pioneer Publishers and Distributors, Mumbai.

Shamsuzzaman, M.M.; Xiangmin, X.; Ming, Y. and Tania, N.J. (2017). Towards Sustainable Development of Coastal Fisheries Resources in Bangladesh: An Analysis of the Legal and Institutional Framework. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science, 17 (4): 833-841. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17_4_19

Shepherd, G.S. (1972). *Marketing of Farm Products*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 246-247.

Sunny, A.R.; Mithun, M.H.; Prodhan, S.H.; Ashrafuzzaman, M.; Rahman, S.M.A.; Billah, M.M.; … and Hossain, M. (2021). Fisheries in the Context of Attaining Sustainable Development Goals (SDGs) in Bangladesh: COVID-19 Impacts and Future Prospects. Sustainability, 13(17), 9912. https://doi.org/10.3390/su13179912

Військові технологічні інновації в контексті впровадження штучного інтелекту

Military Technological Innovations in the Context of Artificial Intelligence Implementation

Анатолій Баланда [A]

Corresponding author: д. екон. н., професор, провідний науковий співробітник центру, e-mail: anatol_ssu@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3047-3090

Сергій Мокляк [A]

д. політ. н., професор, e-mail: smokliak@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5255-8941

Anatolii Balanda [A]

Corresponding author: Dr of Economic Sciences, Professor, Leading Research Fellow, e-mail: anatol_ssu@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3047-3090

Serhii Mokliak [A]

Dr of Political Sciences, Professor, e-mail: smokliak@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5255-8941

[A] Воєнна академія імені Євгенія Березняка, м. Київ, Україна

[A] Yevhen Berezniak Military Academy, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.26

Мета роботи: аналіз теоретико-методологічних засад військових технологічних інновацій в контексті впровадження штучного інтелекту.

Метод дослідження: методи порівняння, класифікації, real time.

Результати дослідження: Проаналізовано роль військових технологічних інновацій в умовах формування нового середовища безпеки. Досліджено концептуальні основи використання штучного інтелекту в оборонних інноваціях, а також його роль у підвищенні спроможностей збройних сил. Доведено, що поряд з економічним зростанням, застосування штучного інтелекту кардинально змінює міжнародний безпековий баланс, оскільки відбувається трансформація у військовому застосуванні традиційних методів і засобів ведення війни.

Теоретична цінність дослідження: Вихідною гіпотезою дослідження слугує припущення щодо наближення економічних і безпекових аспектів забезпечення національних інтересів держави внаслідок упровадження проривних технологій в оборонне виробництво.

Тип статті: теоретична.

Purpose: To analyze the theoretical and methodological foundations of military technological innovations in the context of artificial intelligence implementation.

Method: Comparative analysis, classification, and real-time analysis methods.

Findings: The study analyzes the role of military technological innovations in the formation of a new security environment. It examines the conceptual foundations of AI use in defense innovation and its contribution to enhancing the capabilities of the armed forces. It is demonstrated that, alongside economic growth, the integration of artificial intelligence is radically shifting the international security balance due to the transformation of traditional methods and means of warfare.

Theoretical implications: The initial hypothesis assumes the convergence of economic and security dimensions in safeguarding national interests as a result of the introduction of breakthrough technologies into the defense industry.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: збройні сили, інвестиції, трансформація, технології, ресурси, потенціал, ефективність, економічні показники, штучний інтелект, машинне навчання, інтелектуальні та розподілені технології.

Key words: Armed forces, investment, transformation, technologies, resources, potential, efficiency, economic indicators, artificial intelligence, machine learning, intelligent and distributed technologies.

Вступ

Протягом останніх п’яти десятиліть опубліковано значну кількість наукових праць, в яких проаналізовано різні аспекти дослідження проблематики військових інновацій. Їх теоретичний дискурс зосереджується на побудові декількох імпліцитних моделей, які не можна вважати досконалими, оскільки вони не дають чітких відповідей на низку важливих запитань: яка мета військових інновацій; який їх дослідницький інструментарій; у чому проявляються та як оцінюються військові інновації? Ця обставина зумовлює необхідність розробки широкого спектру більш досконалих методичних підходів дослідження теорії військових інновацій. Як засвідчують результати аналізу, в їх основу має бути покладено три базові компоненти:

інновація змінює способи функціонування військових формувань, однак заходи адміністративного характеру не можуть вважатися співвідносними у разі, якщо вони не пов’язані з практикою ведення бойових дій;

інновація має бути значущою за обсягом і наслідками, усе інше такою вважатися не може;

інновації майже завжди ототожнюються зі збільшенням військової ефективності.

У наведених підходах військові інновації визначаються в контексті аналізу основних змін у функціонуванні військових організацій, що свідомо виключає питання технологічних інновацій, тобто процесу, унаслідок якого з'являються нові види озброєнь і військових систем. Наприклад, удосконалення операцій десантування військ, поліпшення стратегічного цілевказування для повітряних бомбардувань вважалися такими ж інноваціями в розвиткові військової авіації, як і новітні технології. Унаслідок цього теоретичне пізнання і практичне розуміння процесів упровадження військових технологічних інновацій і досі є нечіткими і неповними. Важливим також є той факт, що тематичним дослідженням бракує узгодженості концептуальних основ.

Теоретичні основи дослідження

Значна частина наукових публікацій, в яких висвітлено тематику військових інновацій, має історичний чи політичний контекст. На початку 1980-х років Баррі Позен поєднав їх ключові фрагменти і провів аналіз, використовуючи інструментарій позитивістської соціальної науки [1]. Наведений методологічний підхід Б. Позена послугував основою для широких наукових дебатів та зародження низки наукових шкіл.

У 1991 році Стівен Розен у монографії "Перемога в наступній війні: інновації і сучасна армія" розробив "внутрішньослужбову модель військових інновацій", де вони пояснювалися з погляду військової бюрократії [2].

Серед інших дослідників даної проблеми слід згадати Е.Слоун, О. Сохацького, Г. Ковбатюка, М. Горовіца, М. Маєра, С. Хартінга та інших [3-8].

Отже, ґрунтуючись на результатах проведеного аналізу, по-перше, слід чітко відділяти власне технологічні інновації від неістотних змін, що залишають незмінними конструктивне виконання і базові характеристики продукту та не мають суттєвого впливу на параметри; по-друге, оскільки теоретичні положення військової інноваційної діяльності розробляються досить активно, необхідно застосовувати комплексний підхід щодо її впровадження. Він полягає в тому, що ефективність інноваційної діяльності у військовій сфері має розглядатися не лише крізь призму технологічних аспектів, а й зважаючи на аналіз відповідних економічних показників.

Постановка проблеми

Технологічні інновації становлять основу міждержавної стратегічної конкуренції. Здатність країн успішно розробляти, інтегрувати й використовувати нові та проривні технології (emerging and disruptive technologies – EDTs) у військових цілях є критично важливим елементом і показником глобальної конкуренції за владу. Якщо інновації завжди були характерною рисою військової конкуренції, то швидкий і всеосяжний прогрес у низці нових і проривних технологій, а також зміна глобального балансу сил суттєво впливають на розвиток оборонних відомств у всьому світі, змушуючи їх адаптовувати й інтегрувати нові технології. Незважаючи на глибокі відмінності у стратегічній культурі, провідні військові держави все більше зосереджуються на тому, як зберегти або створити технологічні й оперативні переваги щодо потенційних противників. Водночас наведене не означає, що політичне та військове керівництво держави обов'язково впроваджуватиме новітні технології, навіть незважаючи на їх комерційну доступність. Варто зазначити, що урядові структури різних країн можуть мати власне бачення шляхів інтеграції новітніх технологій у розвиток оборонного сектору, спричинені різними стратегічними, культурними та історичними контекстами щодо сприйняття загроз їх національним інтересам.

Метою статті є аналіз теоретико-методологічних засад військових технологічних інновацій в контексті впровадження штучного інтелекту.

Результати

Європейський оборонний фонд (The European Defence Fund – EFD), вивчаючи проблематику сучасних військових технологічних інновацій, наголошує на важливості впровадження революційних технологій, тобто таких, що спричиняють радикальні зміни, включно з розробкою нової парадигми ведення оборонних операцій.

Відповідний підхід НАТО ґрунтується на тому, що військова інновація – це технології або наукові відкриття, що матимуть значний чи революційний вплив на оборону, безпеку чи функції НАТО. Водночас виділяється дев'ять сфер інновацій, які будуть вирішальними для глобального оборонного сектору найближчим часом: штучний інтелект, технології підтримання автономності, квантові обчислення, біотехнології, гіперзвукові системи, космічні системи, технології виготовлення нових матеріалів, новітні енергетичні рішення, комунікаційні мережі нового покоління [8, с. 6].

Традиційно технології штучного інтелекту знайшли широке застосування у військових операціях, пов'язаних із виконанням критично важливих завдань на полі бою (спостереження, розвідка, ідентифікація цілей). У сучасній війні застосування ШІ вже вийшло за межі традиційних бойових операцій і включає кібервійни, інформаційні операції, логістичну підтримку тощо. Алгоритми ШІ відіграють вирішальну роль в обробці величезних обсягів даних для ефективного виявлення і пом'якшення кіберзагроз. Крім того, ШІ використовується для впливу на громадську думку через маніпуляції в соціальних мережах, формування наративів та інформаційного впливу в зонах конфліктів [9, с. 70].

Штучний інтелект революціонізує військове застосування традиційних методів і засобів ведення війни, насамперед, мова йде про технології, що оптимізують вже існуючі функціональні додатки. Вони спираються на складні алгоритми, пристосовані для розв'язання конкретних завдань шляхом збирання, організації, обробки, аналізу і передачі великих масивів даних. Крім того, технології покликані реагувати на складні когнітивні здібності та операції людського розуму, наближаючись до них з максимальною точністю і достовірністю [10, с. 160].

Сьогодні штучний інтелект є ключовим елементом таких систем, як безпілотні літальні апарати, аналіз даних для розвідки, предиктивна аналітика для передбачення загроз і заходів кібербезпеки. Впровадження військових технологій, вдосконалених штучним інтелектом може відрізнятися в різних країнах залежно від процесу та рівня прийняття рішень (тактичний чи стратегічний), а також типологізації процесів контролю (людський чи машинний). Країни можуть оптимізувати алгоритми тактичних операцій на полі бою чи запровадити стратегічні рішення на підтримку загальних цілей війни. Тактично, такі технології можуть підвищити летальність бойових операцій, швидко аналізуючи великі обсяги даних. Стратегічно, військові технології, вдосконалені штучним інтелектом можуть допомогти політичним і військовим лідерам синхронізувати ключові цілі й завдання воєнних кампаній.

Зважаючи на величезний потенціал ШІ у військовій сфері та можливості його використання на полі бою, визначення лідера в глобальній гонці ШІ сьогодні має вирішальне значення. У сучасному багатополярному і кризовому середовищі розуміння стратегічних пріоритетів, технологічних досягнень і динаміки конкуренції відіграє важливу роль у формуванні національних військових потенціалів. Серед ключових факторів, що визначатимуть конкурентну позицію країни доцільно виділити такі:

готовність до упровадження ШІ - охоплює технологічну зрілість і досконалість технологій ШІ, які вже розроблено і розгорнуто. Також включає ступінь інтеграції ШІ у національну військову доктрину, а також в оборонні стратегії та бойові операції;

стратегічна автономія – передбачає спроможність країни самостійно розробляти і розгортати технології ШІ, не покладаючись на іноземних постачальників. Також враховує масштаб і спрямованість інвестицій в дослідження ШІ в оборонних програмах;

етика та управління враховує баланс між прагненням до інновацій та етичними міркуваннями й міжнародними нормами, гарантуючи, що розвиток ШІ буде відповідати цим практикам.

Ринок штучного інтелекту у військовій сфері досить концентрований, причому 10 провідних гравців становили 28,53% ринку у 2023 році. Серед основних конкурентів: BAE Systems plc (лідер ринку з часткою 3,54%); Lockheed Martin Corp., Northrop Grumman Corp. та Raytheon Technologies Corp.(кожна з корпорацій має частку ринку понад 3%) (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Ринок штучного інтелекту у військовій сфері

Оцінка вартості ШІ, 2025 р.	**11,25 млрд. дол. США**
Прогнозна оцінка вартості ШІ, 2034 р.	19,74 млрд. дол. США
Темпи зростання 2025 - 2034 рр.	Сукупний річний темп зростання (CAGR) 15,1%
Базові сегменти	
Сфера послуг	Обладнання, програмне забезпечення, послуги
Технологія	Машинне навчання, обробка природної мови, контекстно-залежні обчислення, комп'ютерний зір, інтелектуальний віртуальний агент (IVA), інші технології
Платформа	Наземна, морська, повітряна, космічна
Джерело	Нові закупівлі, модернізація
Застосування	Обробка інформації, моделювання та навчання, платформа для ведення бойових дій, моніторинг загроз та ситуаційна обізнаність, кібербезпека, інше
Підсегменти	
Апаратне забезпечення	Датчики на базі штучного інтелекту, робототехніка та дрони, обчислювальне обладнання (графічні процесори, процесори TPU), мережева інфраструктура
Програмне забезпечення	Алгоритми та моделі штучного інтелекту, програмне забезпечення для машинного навчання, програмне забезпечення для аналізу даних, програмне забезпечення для кібербезпеки
Послуги	Послуги інтеграції штучного інтелекту, консалтингові послуги, послуги з технічного обслуговування та підтримки, послуги з навчання та розвитку
Профіль ключових компаній	Charles River Analytics Inc., BAE Systems PLC., Northrop Grumman Corporation, RTX Corporation, Lockheed Martin Corporation, Thales Group, Harris Corporation, International Business Machines Corporation, Rafael Advanced Defense Systems, Microsoft Corporation, Oracle Corporation, Amazon Web Services Inc., SAS Institute, Meta Platforms Inc., SAP SE, Salesforce Inc., Baidu Inc., SoarTech, Google LLC, NVIDIA Corporation, Intel Corporation, General Dynamics Corporation, Rolls-Royce Holdings plc, General Electric Aviation, Safran SA, Israel Aerospace Industries, Triumph Group Inc., Boeing Co., Airbus SE, Leonardo SpA, L3Harris Technologies Inc., Elbit Systems Ltd., Rheinmetall AG, Collins Aerospace, Kongsberg Gruppen

Джерело: розроблено авторами

Серед основних стратегій, що застосовуються провідними компаніями у сфері ШІ слід виділити: розширення операційних можливостей завдяки новим контрактам; запуск передових продуктів, таких як RAIVEN від Raytheon, електрооптична інтелектуальна система зондування наступного покоління, що покращує виявлення загроз та ситуаційну обізнаність; зміцнення бізнес-можливостей за допомогою вдосконалення продуктів та стратегічного планування.

Висновки

Штучний інтелект дедалі частіше визнається трансформаційним фактором, що докорінно змінює економіку та світові безпекові стратегії. Забезпечення значних інвестицій, необхідних для розвитку інновацій у сфері ШІ та усунення значних прогалин у цифровій інфраструктурі, посилює наявний цифровий розрив між країнами. Автоматизація на основі штучного інтелекту та зростання цифрової економіки змінюють глобальні ланцюги поставок, ринки праці та динаміку торгівлі. Це має наслідки як для розвинених, так і для країн, що розвиваються, оскільки впровадження штучного інтелекту може посилити існуючу нерівність та створити нові форми економічної залежності. Військова сфера виділяється в якості одного з ключових напрямків зростання технологій ШІ. Глобальний штучний інтелект на ринку військового озброєння вже революціонізував оборонні операції, демонструючи безпрецедентний прогрес у технологіях, стратегії та можливостях.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Posen B. The sources of military doctrine: France, Britain, and Germany between the world wars. Cornell University Press.1984. 288 p.
2. Rosen S. New Ways of War: Understanding Military Innovation. International Security. 1988. № 13(1). P. 134–168.
3. Sloan E. Military Transformation and Modern Warfare. A Reference Handbook. Praeger, Westport. 2008. 200 p.
4. Сохацький О. Революція 4.0. як нова парадигма інвестування у військові інновації. Інноваційна економіка. 2018. № 3–4. С. 32–41.
5. Ковбатюк Г. Військові конфлікти як каталізатор інновацій. Збірник наукових праць ДУІТ. Економіка і управління. 2022. Вип. 51. С. 43–49.
6. Horowitz M., Pindyck S. What is a military innovation and why it matters. Journal of Strategic Studies. 2023. № 46(1). P. 85–114.
7. Mayer M. The future of military force – the impact of emerging technologies and defense innovation on state force structures. 2023. URL : https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgearc.net/bitstream/handle/20.500.12242/3135/22-02384.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення : 12.02.2025).
8. Harting S. Comparative Analysis of US and PRC Efforts to Advance Critical Military Technology. 2024. URL : https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA2100/RRA2197-1/RAND_RRA2197-1.pdf. (дата звернення : 17.02.2025).

9. Moy W. R., Gradon K. T. Artificial intelligence in hybrid and information warfare: A double-edged sword / W. R. Moy, K. T. Gradon // Artificial Intelligence and International Conflict in Cyberspace / ed. by [Fabio Cristiano et al.]. – London : Routledge, 2023. – P. 47–74.
10. Szabadföldi I. Artificial intelligence in military application – Opportunities and challenges / István Szabadföldi // Land Forces Academy Review. – 2021. – Vol. 26, № 2. – P. 157–165. – https://doi.org/10.2478/raft-2021-0022.

References

1. Posen, B. (1984). *The sources of military doctrine: France, Britain, and Germany between the world wars*. Cornell University Press.
2. Rosen, S. (1988). New ways of war: Understanding military innovation. *International Security*, 13(1), 134–168.
3. Sloan, E. (2008). *Military transformation and modern warfare: A reference handbook*. Praeger.
4. Сохацький, О. (2018). Революція 4.0 як нова парадигма інвестування у військові інновації. *Інноваційна економіка*, (3–4), 32–41.
5. Ковбатюк, Г. (2022). Військові конфлікти як каталізатор інновацій. *Збірник наукових праць ДУІТ. Економіка і управління*, (51), 43–49.
6. Horowitz, M., & Pindyck, S. (2023). What is a military innovation and why it matters. *Journal of Strategic Studies*, 46(1), 85–114.
7. Mayer, M. (2023). *The future of military force – The impact of emerging technologies and defense innovation on state force structures*. Available from : https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgearc.net/bitstream/handle/20.500.12242/3135/22-02384.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Harting, S. (2024). *Comparative analysis of US and PRC efforts to advance critical military technology*. RAND Corporation. Available from : https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA2100/RRA2197-1/RAND_RRA2197-1.pdf
9. Moy, W. R., & Gradon, K. T. (2023). Artificial intelligence in hybrid and information warfare: A double-edged sword. In F. Cristiano et al. (Eds.), *Artificial intelligence and international conflict in cyberspace* (pp. 47–74). Routledge.
10. Szabadföldi, I. (2021). Artificial intelligence in military application – Opportunities and challenges. *Land Forces Academy Review*, 26(2), 157–165. https://doi.org/10.2478/raft-2021-0022

Воєнно-економічні наслідки когнітивного впливу на систему воєнної та національної безпеки України

Military-economic consequences of cognitive influence on the military and national security system of Ukraine

Олег Семененко [A]

Corresponding author: д. військ. н., професор, заступник начальника науково-дослідного інституту з наукової роботи, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6477-3414

Олександр Кінь [B]

к. тех. н., старший науковий співробітник, доцент, email: cubalibre1972@ukr.net, ORCID: 0009-0001-2196-7515

Іван Ткач [D]

д. екон. н., професор, e-mail: tim68@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5547-6303

Юзеф Добровольський [C]

к. тех. н., доцент, заступник начальника кафедри, e-mail: kataza@i.ua,ORCID: 0000-0002-1077-1402

Володимир Ремез [D]

доктор філософії, викладач кафедри управління військами, e-mail: remezv93145@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2561-1081

Юрій Мельничук [D]

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

Oleh Semenenko [A]

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, ORCID: 0000-0001-6477-3414

Oleksandr Kin [B]

Candidate of Technical Sciences, SENIOR Research Fellow, Associate Professor, email: cubalibre1972@ukr.net, ORCID: 0009-0001-2196-7515

Ivan Tkach [D]

Doctor of Economic Sciences, Professor, e-mail: tim68@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5547-6303

Yuzef Dobrovolskyi [C]

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Head of the Department, e-mail: kataza@i.ua, ORCID: 0000-0002-1077-1402

Volodymyr Remez [D]

Doctor of Philosophy, teacher of the Department, e-mail: remezv93145@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2561-1081

Yurii Melnychuk [D]

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

[A] Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна
[B] Дипломатична академія України імені Геннадія Удовенка при Міністерстві закордонних справ, м. Київ, Україна
[C] Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна
[D] Національний університет оборони України, Київ, Україна

[A] Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] Hennadiy Udovenko Diplomatic Academy of Ukraine under the Ministry of Foreign Affairs, Kyiv, Ukraine
[C] Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine
[D] National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.27

Мета роботи: визначено основні воєнно-економічні наслідки когнітивного впливу на систему воєнної та національної безпеки України в умовах триваючої російсько-української війни.

Метод дослідження: методи аналізу та синтезу; порівняння; формалізації та оцінювання матеріалу; експертного опитування.

Результати дослідження: проведено аналіз проблематики когнітивного впливу та його наслідків для системи воєнної та національної безпеки держави; сформована система воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу; проведено оцінювання рівня воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу на воєнну та національну безпеку України; визначено низку ключових висновків і практичних рекомендацій для України в умовах затяжної війни з російською федерацією; розроблено рекомендації для України у когнітивній та воєнно-економічній сфері у період 2025-2028 років; визначено ключові кроки (заходи) щодо забезпечення когнітивної стійкості України на період 2025–2028 років.

Теоретична цінність дослідження: результати дослідження можуть використовуватися фахівцями органів військового управління вищого рівня з метою формування поглядів щодо подальшої протидії когнітивним загрозам під час триваючої війни.

Тип статті: теоретичний.

Purpose: the main military-economic consequences of cognitive influence on the military and national security system of Ukraine in the context of the ongoing Russian-Ukrainian war is identified.

Method: methods of analysis and synthesis; comparison; formalization and evaluation of material; expert survey.

Findings: an analysis of the issues of cognitive influence and its consequences for the military and national security system of the state was conducted; a system of military-economic consequences of cognitive influence was formed; an assessment of the level of military-economic consequences of cognitive influence on the military and national security of Ukraine was conducted; a number of key conclusions and practical recommendations for Ukraine in the conditions of a protracted war with the Russian Federation were identified; recommendations for Ukraine in the cognitive and military-economic sphere in the period 2025-2028 were developed; key steps (measures) were identified to ensure the cognitive stability of Ukraine for the period 2025-2028.

Theoretical implications: The results of the study can be used by specialists of higher-level military command bodies to form views on further countering cognitive threats during an ongoing war.

Paper type: theoretical.

Ключові слова: воєнно-економічні наслідки, воєнна безпека, воєнно-економічна стійкість, національна безпека, когнітивний вплив, когнітивна війна, інформаційна безпека, державна

Key words: military-economic consequences, military security, military-economic stability, national security, cognitive impact, cognitive warfare, information security, state stability.

стійкість.

Вступ

Сучасна війна набуває дедалі більш гібридного й багатовимірного характеру, в якому ключову роль починають відігравати не лише збройні протистояння, а й вплив на свідомість, поведінку та рішення суспільств, політичного керівництва і військового командування. Когнітивний вплив як інструмент стратегічного протиборства спрямований на підрив здатності держави до раціонального управління, мобілізації ресурсів і формування сталого спротиву в умовах війни [1–7]. Його результати мають не лише психологічні чи політичні наслідки, а й глибокий воєнно-економічний резонанс.

У сучасних умовах безпекового середовища, що характеризується зростанням складності, асиметричністю та гібридністю загроз, когнітивний вплив набуває дедалі більшої стратегічної ваги. Застосування методів когнітивного впливу – від масової дезінформації, інформаційно-психологічних операцій до глибоких соціокультурних маніпуляцій, стає критичним чинником у підриві стійкості держав, їхнього економічного потенціалу та здатності до оборони. Водночас, воєнно-економічні наслідки таких впливів залишаються недостатньо дослідженими [3–22]: зокрема, недооцінюється потенціал когнітивної зброї як інструмента непрямого ослаблення економічної основи воєнної безпеки, мобілізаційної готовності, стратегічної автономності та єдності суспільства.

Сьогодні є потреба формування нового міждисциплінарного підходу, що поєднує аналіз когнітивних загроз із вивченням їх довготривалих впливів на функціонування оборонної економіки, стратегії національного виживання та здатність держави до збереження суверенітету в умовах інформаційної і ментальної війни. Комплексне осмислення того, як когнітивні атаки впливають на функціонування сектору безпеки і оборони, формування воєнних бюджетів, розподіл ресурсів, прийняття рішень, бойову готовність і стійкість суспільства в умовах затяжного протистояння є важливою складовою боротьби з противником в умовах триваючої війни, де когнітивний фронт став одним із головних векторів впливу агресора, що супроводжується масштабними інформаційними, психологічними та соціально-економічними диверсіями.

Теоретичні основи дослідження

Проблематика когнітивного впливу та його наслідків для системи воєнної та національної безпеки дедалі частіше стає предметом наукових досліджень як у зарубіжному, так і у вітчизняному науковому середовищі [1–24]. У світовій науковій традиції особливу увагу цьому питанню приділяють у межах концепцій когнітивної війни (cognitive warfare), інформаційної боротьби, стратегічних комунікацій та когнітивної безпеки. До провідних іноземних авторів, чиї праці відіграли суттєву роль у формуванні науково-методологічної основи досліджень у цій галузі, належать T. Rid, P. W. Singer, E. Schmidt, A. Byman, D. Kilcullen, F. Hoffman та інші [3–11].

Зокрема, Т. Рід у своїй книзі “Cyber War Will Not Take Place” розкриває природу інформаційних і когнітивних операцій, наголошуючи на тому, що вплив на сприйняття, інтерпретацію та прийняття рішень часто є важливішим, ніж фізичне знищення об’єкта. P. W. Singer у співавторстві з E. Brooking у праці “Like War: The Weaponization of Social Media” аналізує, як цифрові платформи перетворюються на бойові арени, а інформаційні кампанії – на зброю, здатну завдати стратегічної шкоди. F. Hoffman ввів поняття “гібридної війни”, у якому когнітивні методи розглядаються як ключовий елемент у поєднанні з воєнними, економічними та дипломатичними засобами. E. Schmidt та J. Cohen у дослідженні “The New Digital Age” підкреслюють роль когнітивних інтервенцій у формуванні безпекової політики у майбутньому, де алгоритмічний вплив на масову свідомість може мати стратегічні наслідки для воєнної стійкості.

У вітчизняній науковій традиції питання когнітивного впливу та його зв'язку з воєнною та національною безпекою розкриваються через призму інформаційної боротьби, психологічної безпеки, когнітивної безпеки та національної стійкості. Значний внесок у розвиток теорії здійснили такі автори [11–25], як О. Семененко, О. Сирський, О. Пахомов, В. Коваль, С. Дорогунцов, А. Семенченко, О. Кучер, В. Ліпкан, С. Кудінов, А. Бутко, А. Гальченко, І. Затилюк та інші.

Зокрема, О. Сирський, А. Лебеденко та О. Семененко О. аналізують сучасні гібридні та когнітивні загрози в умовах геополітичної дестабілізації, зокрема методи впливу на колективну свідомість, а також розглядають питання поєднання когнітивних операцій із воєнно-економічними чинниками, моделюють сценарії економічного тиску через інформаційно-психологічні маніпуляції та визначають роль когнітивних стратегій у формуванні суспільних наративів щодо мобілізації та підвищення мотивації до служби. О. Пахомов досліджує механізми інформаційно-психологічної війни, підкреслюючи роль когнітивних деформацій як інструментів підриву національної безпеки. В. Ліпкан розробляє категоріально-понятійний апарат у сфері стратегічної безпеки, приділяючи увагу впливу інформаційного середовища на функціонування державних інституцій. А. Семенченко досліджує питання національної стійкості у кризових умовах, зокрема в контексті гібридних загроз. Проте, попри зростаючий інтерес до тематики, низка важливих аспектів залишаються недостатньо дослідженими, особливо в частині воєнно-економічного виміру когнітивного впливу.

Зокрема, не розроблено уніфікованих моделей кількісного оцінювання економічних наслідків когнітивних атак, бракує системних досліджень, які б враховували вплив когнітивних загроз на структуру оборонних витрат, логіку прийняття воєнно-економічних рішень, мобілізацію людських і матеріальних ресурсів, зміну інвестиційних потоків у воєнному секторі. Також слабо репрезентовані емпіричні дослідження на перетині когнітивних впливів і економічної дестабілізації на регіональному рівні, що є вкрай важливим в умовах повномасштабної війни росії проти України.

Особливої актуальності набуває аналіз когнітивного впливу з боку держав-агресорів (насамперед рф), який поєднує інформаційні атаки, психологічні операції, інспіровані соціальні та економічні кризи, з метою дезорганізації процесів управління сектором безпеки. Такі практики вимагають системного переосмислення теоретико-методологічної бази оцінювання наслідків та створення нових міждисциплінарних підходів до забезпечення когнітивної стійкості держави.

Постановка проблеми

Таким чином, на сьогодні постає потреба у глибшому теоретичному та прикладному дослідженні воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу, яке дозволить не лише виявити вразливості системи національної безпеки, а й обґрунтувати шляхи підвищення її стійкості через економічне, організаційне та інформаційне зміцнення.

Попри значну кількість досліджень, присвячених інформаційним війнам, проблема системного обліку та моделювання воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу залишається недостатньо розробленою. Відсутність відповідних індикаторів, критеріїв оцінювання та інструментів прогнозування знижує ефективність реагування та унеможливлює цілеспрямовану протидію в умовах зростаючої складності загроз. Таким чином, дослідження воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу є актуальним як з наукового, так і з прикладного погляду. Воно спрямоване на формування нових підходів до оцінки стійкості сектору безпеки, обґрунтування стратегічних рішень у сфері оборонного планування та забезпечення когнітивної безпеки держави в умовах воєнного конфлікту XXI століття.

Результати

Російська агресія проти України є класичним прикладом багатовимірного ведення війни, де когнітивний компонент (пропаганда, операції впливу, психологічна деморалізація, підрив віри у власні Збройні Сили й державу) відіграє роль, не менш важливу за кінетичну. Системне застосування росією когнітивного тиску має не лише морально-психологічні, а й глибокі економічні наслідки: зниження рівня мобілізаційної довіри населення, розмивання підтримки оборонних зусиль, зменшення інвестиційної привабливості, відтік кадрів, падіння споживчої активності тощо. Через ці процеси зменшується загальна здатність держави витримувати затяжну війну, що й є стратегічною метою ворога.

Україна, перебуваючи в умовах повномасштабного вторгнення, стає лабораторією сучасного воєнно-економічного протистояння, де результат боротьби у сфері свідомості прямо впливає на результати у сфері матеріального.

Війна між Ізраїлем та Іраном, що відбувається у гібридному форматі через проксі-групи, кібератаки, релігійно-психологічні кампанії та медійні конфлікти, демонструє інший аспект когнітивного впливу, як інструмент стратегічної ізоляції, деморалізації суспільств, дестабілізації економічного середовища й послаблення міжнародної підтримки. Іран системно застосовує інструменти “м’якої сили” для формування ворожого ставлення до Ізраїлю у глобальному публічному просторі, намагаючись змінити сприйняття легітимності дій обох сторін. Це, у свою чергу, спричиняє збої у військовому експорті, тиск на фондовий ринок, зниження туристичної та інвестиційної активності, що має прямі воєнно-економічні наслідки.

Таким чином, дослідження воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу є критично важливим як для забезпечення стійкості держави в умовах гібридних воєн, так і для формування ефективної національної стратегії безпеки. В умовах триваючої війни в Україні та загострення ситуації на Близькому Сході, потреба в усвідомленні та мінімізації таких наслідків виходить за рамки академічного інтересу й набуває практичного, життєво важливого значення.

Сформуємо систему воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу на систему воєнної та національної безпеки держави, що дозволяє цілісно унаочнити і проаналізувати характер, напрями та силу впливу когнітивних загроз на критичні складові безпекового середовища.

У табл. 1 системно розкрито ключові елементи цього впливу, зокрема: джерела породження наслідків, тобто, через які інструменти, платформи чи когнітивні вектори здійснюється атака; особливості впливу, тобто як саме відбувається втручання в інформаційно-психологічну, економічну або оборонну структуру; конкретні наслідки тобто, які саме дисфункції, втрати чи деформації виникають в економіці, секторі оборони та інших сферах життєдіяльності; а також ступінь впливу на різні виміри національної безпеки, зокрема: ВБ – воєнну безпеку, ЕБ – економічну безпеку, ПБ – політичну безпеку, ІБ – інформаційну безпеку, СБ – соціальну безпеку. Такий підхід дозволяє не лише фіксувати факт негативного впливу, а й визначати критичні вразливості системи та пріоритетні напрями протидії.

Таблиця 1 – Система воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу

№ з/п	**Наслідок**	**Джерело породження**	**Особливості впливу**	**Конкретні наслідки**	**Ступінь впливу** (ВБ/ЕБ/ПБ/ІБ/СБ)
1	Підрив довіри до інститутів влади та ЗС України	Дезінформаційні кампанії, ІПсО, маніпулятивні наративи	Зменшення суспільної підтримки рішень влади й ЗС України	Демобілізація населення, зниження морального духу військ	ВБ – високий, ПБ – високий, СБ – високий
2	Паніка та деструктивна	Масоване поширення	Створення відчуття	Виведення капіталу, зняття депозитів,	ЕБ – високий, ІБ – високий

№ з/п	**Наслідок**	**Джерело породження**	**Особливості впливу**	**Конкретні наслідки**	**Ступінь впливу** (ВБ/ЕБ/ПБ/ІБ/СБ)
	економічна поведінка	фейків про критичну інфраструктуру, банківську систему	катастрофи, обвалу	підвищення попиту на готівку, коливання курсу	
3	Підрив мобілізаційного потенціалу	Когнітивні атаки на патріотизм, спотворення образу війни, знецінення служби	Формування відрази до участі у війні, акцент на втратах, фейкові історії	Зниження кількості добровольців, ухилення від мобілізації, дефіцит кадрів	ВБ – критичний, СБ – середній
4	Руйнування міжнародного іміджу держави	Когнітивні впливи в зарубіжних медіа, дипломатичні ІПсО	Зміна сприйняття міжнародними партнерами	Зниження рівня міжнародної підтримки, санкційне послаблення ворога, зменшення фінансової допомоги	ПБ – високий, ЕБ – високий
5	Розрив інформаційного середовища	Маніпуляція суспільною свідомістю через соцмережі та бот-мережі	Створення поляризації, дезорієнтації	Неможливість вироблення колективної стратегії поведінки в кризі, криза лідерства	ІБ – критичний, ПБ – високий, СБ – високий
6	Економічна демотивація суб’єктів ринку	Прогнозовані або інспіровані повідомлення про майбутній колапс, втрату територій, нестабільність	Очікування краху держави як економічного суб’єкта	Зниження інвестицій, скорочення виробництва, масовий відтік бізнесу	ЕБ – критичний, ВБ – високий
7	Порушення довіри до системи управління обороною	Викриття або створення “викриттів” корупції, некомпетентності в командуванні	Формування образу хаосу в армії	Слабка підтримка військових бюджетів, посилення громадського тиску, політична дестабілізація	ВБ – високий, ПБ – високий
8	Маніпуляція цілями війни та наративами перемоги	Використання когнітивних дисонансів, підміна понять	Розмиття розуміння мети війни у населення	Зниження рівня мобілізації ресурсів і витривалості до тривалої війни	ВБ – високий, СБ – середній
9	Ерозія стратегічної економічної стійкості	Інформаційний вплив на рішення щодо критичних галузей	Втягування у помилкові економічні рішення під тиском страху чи фальшивої інформації	Зміна пріоритетів у державному бюджеті, хибна приватизація, втрати в ОПК	ЕБ – критичний, ВБ – високий

Проведений аналіз даних наведених у табл. 1 показує, що:

критично вразливими до когнітивного впливу є воєнна та економічна безпека держави;

основними провідними механізмами є інформаційно-психологічні операції, стратегічні наративи, фейкові кампанії;

до найбільш руйнівних наслідків можна віднести демобілізація, підрив економіки оборони, втрата міжнародної підтримки.

Когнітивний вплив є не лише інформаційною загрозою, а потужним інструментом стратегічного ослаблення держави, який впливає на всі складові її безпеки, а саме: воєнну, економічну, політичну, соціальну та інформаційну.

Воєнна безпека зазнає безпосереднього підриву через втрату довіри до ЗС України, деморалізацію, зниження мобілізаційного ресурсу та втрату орієнтирів перемоги. Це свідчить про потребу інтеграції когнітивної оборони у воєнне планування та мобілізаційну політику.

Національна безпека страждає системно: від ерозії стратегічного економічного управління до геополітичної ізоляції. Це створює потребу інституціоналізованого моніторингу когнітивного впливу, зокрема у сферах державного управління, фінансів, публічної комунікації.

Найнебезпечніші наслідки – це ті, що впливають водночас на суспільну згуртованість, обороноздатність і економіку (наприклад, підрив довіри, демотивація, маніпуляція наративами війни).

Для комплексного аналізу наслідків когнітивного впливу на безпекову систему держави було проведено експертне оцінювання за участі 12 фахівців у галузі національної безпеки, оборонного планування та когнітивної війни. Метою цього етапу дослідження було визначити рівень впливу кожного з виокремлених наслідків на два ключові виміри безпеки: воєнну та національну. Воєнна безпека (ВБ) у цьому контексті розглядається як здатність держави забезпечувати ефективну оборону від зовнішньої агресії, тобто фіксує прямий вплив когнітивних загроз на спроможності сил оборони. Натомість національна безпека (НБ) трактується як інтегральний показник, що охоплює стійкість політичної, економічної, соціальної, інформаційної та інших сфер життєдіяльності країни. Результати цього оцінювання за найбільш впливовими воєнно-економічними наслідками когнітивного впливу відображено у табл. 2 (оцінка станом на початок 2025 року).

Таблиця 2 – Оцінювання рівня воєнно-економічного наслідку когнітивного впливу на воєнну та національну безпеку держави

№	Наслідок	ВБ	НБ
1	Підрив довіри до інститутів влади та ЗСУ	0,925	0,960
2	Паніка та деструктивна економічна поведінка	0,710	0,890
3	Підрив мобілізаційного потенціалу	0,940	0,910
4	Руйнування міжнародного іміджу держави	0,780	0,940
5	Розрив інформаційного середовища	0,860	0,970
6	Економічна демотивація суб’єктів ринку	0,730	0,915
7	Порушення довіри до системи управління обороною	0,880	0,900
8	Маніпуляція цілями війни та наративами перемоги	0,905	0,880
9	Ерозія стратегічної економічної стійкості	0,820	0,950

Результати експертного оцінювання, узагальнені в табл. 2, дозволяють зробити низку важливих висновків, що мають прикладне значення для системи національної та воєнної безпеки. Наслідки когнітивного впливу з рівнем оцінки вище 0.9 слід розглядати як критичні, бо саме на них має бути зосереджена пріоритетна увага держави під час формування політики захисту та реагування. Ці наслідки становлять пряму загрозу обороноздатності держави, а

також здатні дестабілізувати її життєво важливі функції в політичному, економічному й соціальному вимірах.

У зв'язку з цим необхідно інституціоналізувати національну систему когнітивної стійкості як невід'ємний елемент архітектури національної безпеки, що дозволить забезпечити системну протидію інформаційно-психологічним та когнітивним атакам. Крім того, виникає потреба у створенні індикативної системи раннього попередження, здатної фіксувати сигнали когнітивного впливу, які потенційно можуть викликати серйозні економічні, соціальні чи управлінські наслідки.

Окрему увагу слід приділити посиленню стратегічної стійкості ЗС України. Для цього до процесу оцінювання слід включити параметри впливу інформаційно-психологічних операцій (ІПсО), а також ступінь соціального резонансу, що вони викликають. Такий підхід забезпечить більш повне розуміння вразливостей оборонного сектору та дозволить ефективніше координувати заходи на рівні оборонного планування, кіберзахисту й оперативного управління.

Сформуємо основні рекомендації за результатами дослідження для України в умовах війни, якщо вона буде триватиме у період 2025–2028 років.

Аналіз воєнно-економічних наслідків когнітивного впливу дозволяє виокремити низку ключових висновків і практичних рекомендацій для України, особливо в умовах затяжної війни з російською федерацією.

І. Ключові висновки для України.

Когнітивний вплив ворога вже набув стратегічного значення і має реальні воєнно-економічні наслідки, які проявляються у зниженні ефективності державного управління, демотивації населення, дестабілізації внутрішнього ринку, ослабленні оборонної економіки та підриві суспільної довіри до влади та ЗС України. Росія цілеспрямовано застосовує когнітивну зброю як елемент гібридної агресії. Інструментами впливу стають масовані інформаційно-психологічні операції, інспіровані соціальні конфлікти, маніпуляції в цифровому середовищі, що мають на меті: розколоти внутрішню єдність українського суспільства; деморалізувати цивільне населення та військових; створити атмосферу економічної невизначеності й недовіри; знецінити легітимність керівництва держави та військово-політичних рішень.

Однією з головних загроз для України в умовах затяжної війни є втрата морального, інформаційного та економічного тилу. Без внутрішньої когнітивної стійкості жодна кількість технічної допомоги чи озброєння не забезпечить стратегічну перевагу через ефективність дій ЗС України та оборонної економіки неминуче знижуватиметься.

Найвразливішими елементами залишаються: морально-психологічний стан суспільства; стратегічна комунікація влади та військового керівництва; довіра до державних рішень. Підрив цих елементів веде до падіння мобілізаційного ресурсу, кадрового виснаження, інформаційної апатії, паніки серед малого і середнього бізнесу, скорочення внутрішніх інвестицій у сферу безпеки та оборони, а також до порушення загального балансу між фронтом і тилом. У зв'язку з цим Україна має реалізувати системні заходи щодо посилення когнітивної стійкості, інтегруючи її як ключовий компонент у стратегію національної безпеки та оборонного планування на 2025–2028 роки.

ІІ. Рекомендації у когнітивній та воєнно-економічній сфері.

Для ефективного зміцнення національної стійкості в умовах гібридної та затяжної війни Україна має орієнтуватися на комплексні заходи у двох ключових взаємопов'язаних напрямах, а саме: когнітивному та воєнно-економічному. На перетині цих сфер формуються не лише умови для збереження внутрішнього фронту, а й стратегічна спроможність держави протистояти багатовимірним загрозам, які генерує ворог.

У табл. 3 систематизовано основні рекомендації, що випливають із результатів проведеного аналізу та експертного оцінювання. Вони стосуються, з одного боку, необхідних

дій у сфері когнітивної безпеки для збереження контролю над суспільною свідомістю, моральним станом населення, довірою до влади та стратегічною комунікацією, а з іншого – воєнно-економічних пріоритетів, які повинні забезпечити мобілізаційну спроможність, стійкість оборонної економіки, а також адаптивність у разі тривалого конфлікту. У табл. 3 розкрито відповідні орієнтири, яких необхідно дотримуватись Україні у 2025–2028 роках задля збереження керованості держави, підвищення ефективності системи національної безпеки та досягнення перемоги в умовах нової війни – війни за свідомість, ресурси й майбутнє.

III. Прогноз з урахуванням затяжної війни протягом 2025–2028 років.

Для стратегічного планування та ухвалення обґрунтованих рішень у сфері національної безпеки вкрай важливо розуміти наслідки реалізації або ігнорування ключових рекомендацій у когнітивній та воєнно-економічній сферах. У сучасних умовах війни ці сфери взаємопов'язані та визначають не лише оперативну ефективність держави, а й її здатність до довготривалого спротиву, відновлення та розвитку.

Таблиця 3 – Рекомендації для України у когнітивній та воєнно-економічній сфері у період 2025-2028 року

Напрям	Рекомендації
У когнітивній сфері	
Інформаційна оборона	Створити та підтримувати сталу систему когнітивного моніторингу (зокрема, аналіз наративів, виявлення ІПсО).
Національний наратив	Формувати чітке уявлення про цілі війни, сценарії перемоги та пояснювати їх населенню й союзникам.
Довіра до влади та армії	Вести прозору та верифіковану комунікацію з суспільством. Уникати замовчування втрат або помилок.
Кадрова гігієна	Залучати до комунікацій авторитетних, перевірених спікерів, виключати токсичних чи скомпрометованих осіб.
Цифрова грамотність	Масово впроваджувати освітні програми з медіаграмотності для населення, особливо молоді та людей на фронті.
У воєнно-економічній сфері	
Інституціональна стійкість	Забезпечити стале управління оборонною економікою (централізоване планування, прозорість, аудит).
Захист від інформаційних сплесків	Ввести механізми "анти-паніки" — наприклад, швидкі роз'яснення від НБУ, МОУ, ДПЗУ щодо дезінформації про економіку.
Мобілізація внутрішніх ресурсів	Розробити систему мобілізаційної економіки, що зможе працювати при обмеженому зовнішньому постачанні.
Психологія економічного фронту	Пояснювати бізнесу і населенню, що стабільність — це зброя, і від економічної витримки залежить перемога.
Інвестиційна дипломатія	Формувати окремий напрям: воєнно-економічна дипломатія, спрямована на збереження підтримки партнерів.

У табл. 4 нижче представлено порівняльний аналіз позитивних і негативних наслідків для України у період 2025–2028 років, які можуть настати в разі відповідно реалізації або невиконання запропонованих рекомендацій. Це дозволяє візуалізувати ризики бездіяльності, оцінити потенціал системної протидії когнітивним загрозам та обґрунтувати необхідність інтеграції цих заходів у державну політику безпеки.

Таблиця 4 – Негативні та позитивні наслідки

Сценарій	Негативні наслідки	Позитивні наслідки
Моральна стійкість	Деморалізація, спалахи дезертирства, протестів	Мобілізаційна готовність, національна згуртованість
Оборонна економіка	Руйнування стратегічного виробництва, дефіцит ресурсів	Поступове перетворення в економіку війни
Міжнародна підтримка	Втрата довіри, перекладання фокусу на інші конфлікти	Збереження іміджу передової країни-гаранта безпеки Європи
Вплив ІПсО ворога	Політична нестабільність, фрагментація суспільства	Контроль ситуації, згуртованість державного управління

IV. Висновки.

Україна сьогодні повинна сприймати когнітивну війну як вісь стратегічної боротьби, а не допоміжну складову. Лише синхронна стійкість у сфері свідомості та економіки дає шанс вистояти у тривалій війні та перейти в контрнаступ на стратегічному рівні. У найближчі 2–3 роки загроза когнітивного краху буде не меншою, ніж загроза ракетного удару, та її необхідно нейтралізувати за рахунок системної державної політики.

У табл. 5 розкрито ключові кроки (заходи), які Україна вже сьогодні (у 2025 році) повинна здійснити для забезпечення когнітивної стійкості на період 2025–2028 років, щоб витримати затяжну війну, уникнути стратегічного виснаження та зберегти воєнно-економічну спроможність. Визначимо критичні часові горизонти формування когнітивної стійкості України у період 2025-2028 років:

до кінця 2025 року: необхідно сформувати законодавчу рамку, створити центр наративів, розробити комунікаційну доктрину, розпочати активну підготовку так званих “когнітивних офіцерів”, створити освітній хаб (пілот);

протягом періоду 2026–2027 років: необхідно забезпечити повноцінне функціонування НСКБ, організувати системну підготовку Сил оборони та держсектору, вбудувати когнітивну політику в стратегію перемоги держави.

Україна має історичний шанс стати першою країною світу, яка сформує повноцінну когнітивну оборону як компонент національної безпеки. Умова цього – це необхідно почати прямо зараз, інакше у 2026–2028 роках загроза когнітивного виснаження перевершить навіть воєнно-технічні втрати. Зважаючи на сучасну фазу затяжної війни проти росії, Україна вже сьогодні (у 2025 році) має вжити стратегічно важливих кроків для забезпечення когнітивної стійкості на 2025–2028 роки.

Це критично важливо для запобігання стратегічному виснаженню держави, підтримки обороноздатності, економічної спроможності та суспільної єдності. Деталізуємо основні кроки (заходи) забезпечення когнітивної стійкості України у період 2025–2028 років.

створення національної системи когнітивної безпеки. Передусім необхідно інституціоналізувати проблему. Йдеться про створення Національної системи когнітивної безпеки, що охоплює: аналітичне виявлення когнітивних загроз (внутрішніх і зовнішніх), системне моделювання ІПсО противника, кризову комунікацію, швидке поширення контрнаративів. Ця система має координуватися на рівні РНБО або Кабінету Міністрів та мати юридичне закріплення у вигляді Концепції або Доктрини когнітивної стійкості;

централізація стратегічної комунікації держави. Одним із критичних викликів є фрагментарність комунікацій від різних держорганів. Україна повинна розгорнути єдину державну систему стратегічної комунікації з чіткими функціями: централізоване формування меседжів від імені держави та ЗС України, координація кризової інформаційної відповіді, реагування на дезінформаційні кампанії ворога. При цьому має діяти Центр стратегічних

наративів перемоги, що розробляє зрозуміле та послідовне пояснення громадянам: за що ведеться війна, якою є мета, і чому варто протриматися ще 2–3 роки;

Таблиця 5 – Ключові кроки (заходи), які Україна вже у 2025 році повинна здійснити для забезпечення когнітивної стійкості на період 2025–2028 років

№	Крок (захід)	Сутність заходів
I. Стратегічний рівень: політика та управління		
1	Створення Національної системи когнітивної безпеки (НСКБ)	Інституціоналізація багаторівневої системи реагування на когнітивні атаки: аналітика, контрнаративи, кризові комунікації, протидія ІПсО.
2	Прийняття Концепції когнітивної стійкості держави до 2030 року	Програмний документ на рівні РНБО або Кабміну, який фіксує принципи, структури, пріоритети.
3	Інтеграція когнітивної компоненти у національну безпекову стратегію та воєнну доктрину	Визначення когнітивної війни як системної загрози та відповідні напрямки контрзаходів на рівні оборонного планування.
II. Інформаційно-комунікаційна сфера		
4	Формування державної системи стратегічної комунікації	Централізація меседжів влади, ЗСУ, МЗС, МВС та інших органів. Єдині наративи та відповіді на ІПсО.
5	Розбудова Центру стратегічних наративів перемоги	Спеціалізована структура, яка створює, тестує та поширює наративи про мету, сенс і логіку війни.
6	Інституційна підтримка українських незалежних медіа та експертного середовища	Надання грантів, технологічної підтримки та захисту для національних ЗМІ як форпостів інформаційного фронту.
7	Виявлення, блокування та нейтралізація ворожих медіамереж	Посилення співпраці з платформами, розвиток цифрової контррозвідки, розслідування бот-мереж та інфільтрацій.
III. Людський капітал та освіта		
8	Масова програма з цифрової та медіаграмотності (на кшталт “Кібервоїн” для цивільних)	Інтеграція в шкільну та вищу освіту, навчання військових, держслужбовців, волонтерів.
9	Створення освітнього онлайн-хабу з когнітивної оборони	Курси, сертифікації, база знань, методички, практичні кейси.
10	Підготовка когнітивних офіцерів для ЗСУ та сектору оборони	Спеціальні фахівці, які володіють інструментами аналізу впливу на морально-психологічний стан військ і суспільства.
IV. Економічно-суспільна стійкість		
11	Стратегічна комунікація економічної витривалості	Постійне інформування населення та бізнесу про причини, шляхи та сенс економічної мобілізації.
12	Фінансова стабільність як протиотрута паніці	Утримання стабільного курсу, прозора політика НБУ, антикризова комунікація в стилі «паніки не буде».
13	Підтримка внутрішньої солідарності (вертикальної та горизонтальної)	Заохочення самозарадності громад, волонтерського руху, взаємодії армії з тилом.
V. Оперативно-тактична складова для Сил оборони		
14	Застосування когнітивних контроперацій на фронті	Поширення правдивих меседжів, нівелювання фейків серед особового складу, боротьба з деморалізацією.
15	Інтеграція когнітивного аналізу в планування операцій	Прогноз поведінки противника, реакції населення, комунікаційні ризики при кожній операції.

підвищення рівня медіа і цифрової грамотності населення. Для захисту населення від когнітивного впливу ворога важливо масово впровадити освітні програми з інформаційної гігієни. Це має охопити: шкільну й університетську освіту, курси для держслужбовців і

військових, онлайн-платформи з короткими програмами з медіаграмотності, перевірки джерел, розпізнавання фейків;

підготовка кадрових спроможностей у сфері когнітивної безпеки. Слід започаткувати нову категорію фахівців – когнітивних офіцерів для сектору оборони, які аналізуватимуть психологічну обстановку в підрозділах, моделюватимуть вплив інформаційного середовища на бойову ефективність, та координуватимуть комунікацію з військами, суспільством і союзниками;

протидія ворожим медіакампаніям і внутрішнім ІПсО. Україна має: системно викривати та блокувати російські медіамережі, бот-ферми, агентуру впливу; співпрацювати з соціальними платформами для очищення українського інформаційного простору; проводити внутрішні розслідування щодо джерел розповсюдження шкідливих меседжів (в т.ч. з ознаками зради, підриву бойового духу);

формування психологічно й економічно витривалого тилу. Наративи про війну мають бути не лише воєнними, а й економічними. Держава повинна прямо пояснювати: кожен бізнес, кожен громадянин, кожна копійка – це частина спротиву. Слід комунікувати, бо: економічна стабільність – це зброя не менш важлива, ніж дрон; споживацький панічний настрій або відмова від інвестування грають на руку ворогу; довіра до державної політики й фінансової системи зберігає стратегічну витривалість;

інтеграція когнітивної компоненти у воєнне планування. Під час будь-якої операції чи оборонної кампанії мають оцінюватися не лише матеріальні ресурси, а й когнітивні ризики: що буде з моральним станом особового складу, як реагує тил, який ефект на медіа. ЗС України мають отримати інструменти когнітивного аналізу так само, як сьогодні отримують плани маневру чи логістики;

відбудова довіри, як головна форма стратегічної зброї. Довіра до Збройних Сил України, влади, командирів, економічних рішень – це головний запобіжник від руйнівного когнітивного ефекту. Вона базується на: прозорості дій, спроможності визнавати помилки, послідовності політики, живому діалозі з суспільством (а не односпрямованій пропаганді).

Когнітивна війна – це головний вимір стратегічної боротьби у 2025–2028 роках. Її не можна виграти суто оборонною реакцією. Україна повинна стати ініціатором контрнаративів, автором нових сенсів, архітектором національного психологічного щита.

Держава, яка витримає когнітивний тиск протягом трьох років, переможе не лише на фронті, а й у глобальному вимірі як зразок національної стійкості нового типу.

Висновки

У сучасних умовах затяжної війни росії проти України, а також на тлі глобальної нестабільності, зокрема ескалації протистояння Ізраїлю та Ірану, когнітивна війна дедалі більше набуває стратегічного значення. Когнітивний вплив перестає бути допоміжним інструментом, бо він стає основною площиною підриву державної стійкості, поряд із фізичними та економічними засобами тиску.

Результати аналізу системи когнітивного впливу свідчать, що:

когнітивні атаки мають здатність ініціювати та розвивати каскадні воєнно-економічні наслідки: від втрати суспільної довіри до керівництва і ЗС України до зриву мобілізаційних кампаній, руйнування економічної дисципліни, втрати стратегічної орієнтації;

найбільша вразливість до когнітивного впливу у сферах: морально-психологічної стійкості особового складу ЗС України, стратегічної комунікації влади, фінансової поведінки населення, довіри до інституцій держави;

експертне оцінювання доводить, що ступінь впливу когнітивних наслідків на воєнну та національну безпеку у більшості випадків перебуває на рівні понад 0,9, що є критичним з точки зору прогнозу на тривалу війну;

Україна наразі не володіє системною архітектурою когнітивної безпеки, що дозволяло б відстежувати, моделювати, попереджати або нейтралізовувати ворожі впливи в реальному часі;

воєнно-економічна стійкість держави є безпосередньо пов'язаною із когнітивною стабільністю – через механізми очікувань, суспільної підтримки, емоційної мобілізації, інвестиційної поведінки та реакцій бізнесу на інформаційні сплески.

В умовах потенційної багаторічної війни (2025–2028) відсутність рішень у сфері когнітивного захисту загрожує виснаженням тилу навіть за наявності зовнішньої допомоги, нової зброї чи дипломатичної підтримки. До перспектив подальших досліджень за напрямом когнітивного впливу у воєнно-економічній площині можна віднести те, що для посилення ефективної відповіді України на виклики сучасної когнітивної війни необхідно розширити дослідницьку діяльність за такими напрямами:

1. Формування національної методології оцінювання когнітивної стійкості держави шляхом: створення індексу когнітивної вразливості секторів безпеки і оборони, розроблення моделі оцінки порогів дестабілізації внаслідок ІПсО та наративних атак, валідації динамічних системних моделей когнітивного впливу на економіку оборони.

2. Моделювання когнітивно-економічних сценаріїв затяжної війни через: прогностичне моделювання реакцій внутрішніх груп населення на інформаційні кампанії; дослідження ефекту стратегічної комунікації на мобілізаційну готовність та бюджетну витривалість.

3. Дослідження когнітивного впливу на поведінку ринків, армії та міжнародних партнерів шляхом: аналізу економічної поведінки бізнесу в умовах когнітивного тиску (паніка, згортання виробництва), дослідження інфляційних очікувань, інвестиційної поведінки, пов'язаної з інформаційним середовищем; визначення механізмів впливу когнітивного фону на міжнародну репутацію держави та обсяги підтримки.

4. Вивчення міжнародного досвіду шляхом: порівняльного аналізу систем когнітивної оборони у країнах НАТО, Ізраїлі, Тайвані; розроблення адаптивної доктрини когнітивного захисту на основі досвіду багатофазних конфліктів.

5. Створення кадрових і організаційних основ когнітивної безпеки шляхом: формування освітньо-наукових кластерів у сфері когнітивної безпеки та стратегічної комунікації, підготовки когнітивних офіцерів, аналітиків впливу, офіцерів наративної дії у межах оборонного сектору.

Когнітивна сфера – це не "м'яка" частина війни, а фронт стратегічного рівня. В умовах затяжного конфлікту саме здатність зберігати когнітивну цілісність суспільства, довіру до ЗС України, стійку економіку та цілісний наратив про перемогу є тим, що вирішить долю війни.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Білак М. М. (2022). *Інформаційно-психологічна війна: теорія і практика*. Київ: НІСД.
2. Васильченко С. М., & Коваленко І. О. (2023). Когнітивні загрози в інформаційному просторі воєнного часу. *Інформаційне право України*, № (3), С. 45–56.
3. Nye J. S. (2011). *The Future of Power*. New York: PublicAffairs.
4. Libicki M. C. (2007). *Conquest in Cyberspace: National Security and Information Warfare*. New York: Cambridge University Press.

5. Міністерство оборони України. (2022). *Стратегія воєнної безпеки України*. Київ: Офіційне видання.
6. Rid T. *Cyber War Will Not Take Place*. London: Hurst Publishers, 2013. 218 p.
7. Singer P. W., Brooking E. *LikeWar: The Weaponization of Social Media*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2018. 416 p.
8. Hoffman F. *Hybrid Warfare and Challenges*. Joint Force Quarterly. 2009. № 52. P. 34–39.
9. Schmidt E., Cohen J. *The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business*. New York: Knopf, 2013. 315 p.
10. Byman D. *Understanding the Islamic State: A Review Essay*. International Security. 2016. Vol. 40, № 4. P. 127–165.
11. Kilcullen D. *Out of the Mountains: The Coming Age of the Urban Guerrilla*. New York: Oxford University Press, 2013. 352 p.
12. Коваль В., Семененко О. Ірраціональні війни в контексті сучасної світової геополітичної обстановки: український аспект. *Міжнародний науковий журнал "Military Science"*, 2023, т. 1 № 1.
13. Сирський О., Лебеденко А., Семененко О. Війна нового типу: український досвід і переосмислення філософії збройної боротьби Міжнародний науковий журнал "Military Science" Том 3 № 1 (2025). DOI: 10.62524/msj.2025.3.1.01
14. Пахомов О. О. Когнітивна безпека в системі стратегічної стабільності держави: виклики і протидія. *Стратегічні пріоритети*. 2021. № 1 (58). С. 50–62.
15. Семенченко А. І. Національна стійкість як основа забезпечення безпеки держави: теоретичні підходи. *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ*. 2022. № 3. С. 25–32.
16. Ліпкан В. А. Концептуальні основи інформаційної безпеки держави. *Інформація і право*. 2020. № 2. С. 7–15.
17. Кудінов С. В., Бутко А. В. Когнітивні загрози в інформаційно-психологічному протиборстві. *Військова освіта*. 2022. № 1. С. 44–52.
18. Кучер О. В. Стратегічні комунікації як інструмент когнітивного впливу: загрози для держави. *Збірник наукових праць НАВС*. 2023. № 2. С. 78–84.
19. Затилюк І. М. Психологічні операції як елемент когнітивної війни в умовах гібридної агресії. *Проблеми національної безпеки*. 2021. № 1. С. 99–106.
20. NATO StratCom COE. (2020). *Cognitive Warfare: NATO's Sixth Operational Domain?* Riga: NATO Strategic Communications Centre of Excellence.
21. Грабський І. В. (2023). Воєнна економіка України в умовах гібридної агресії РФ: виклики та адаптивні рішення. *Економіка і безпека держави*, № (2), С. 27–39.
22. Thomas T. (2020). Russia's Reflexive Control Theory and the Military. *Journal of Slavic Military Studies*, № 33(1), С. 23–42.
23. McFate S. (2019). *The New Rules of War: Victory in the Age of Durable Disorder*. New York: HarperCollins.
24. Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки. (2023). *Когнітивна стійкість: посібник для державних інституцій*. Київ: Мінкультінформ.
25. Лебеденко А., Семененко О., Смілянський О., Царинник В., Ованесян Р. "Таймлайн"-мобілізація – шлях від примусу до популяризації військової служби в умовах війни: право вибору – шлях до ефективного комплектування людськими ресурсами. *Military Science*, 2024, т. 2 № 2.

References

1. Bilak M. M. (2022). Information and Psychological Warfare: Theory and Practice. Kyiv: NISD.
2. Vasylchenko S. M., & Kovalenko I. O. (2023). Cognitive Threats in the Information Space of Wartime. Information Law of Ukraine, № (3), pp. 45–56.

3. Nye J. S. (2011). The Future of Power. New York: PublicAffairs.
4. Libicki M. C. (2007). Conquest in Cyberspace: National Security and Information Warfare. New York: Cambridge University Press.
5. Ministry of Defense of Ukraine. (2022). Strategy of Military Security of Ukraine. Kyiv: Official Publication.
6. Rid T. Cyber War Will Not Take Place. London: Hurst Publishers, 2013. 218 p.
7. Singer P. W., Brooking E. LikeWar: The Weaponization of Social Media. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2018. 416 p.
8. Hoffman F. Hybrid Warfare and Challenges. Joint Force Quarterly. 2009. № 52. P. 34–39.
9. Schmidt E., Cohen J. The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business. New York: Knopf, 2013. 315 p.
10. Byman D. Understanding the Islamic State: A Review Essay. International Security. 2016. Vol. 40, № 4. P. 127–165.
11. Kilcullen D. Out of the Mountains: The Coming Age of the Urban Guerrilla. New York: Oxford University Press, 2013. 352 p.
12. Koval V., Semenenko O. Irrational wars in the context of the modern world geopolitical situation: Ukrainian aspect. International scientific journal “Military Science”, 2023, vol. 1 № 1.
13. Syrsky, O., Lebedenko., A., Semenenko O. New type of war: Ukrainian experience and rethinking of the philosophy of armed struggle International scientific journal “Military Science” Vol. 3 № 1 (2025). DOI: 10.62524/msj.2025.3.1.01
14. Pakhomov O. O. Cognitive security in the system of strategic stability of the state: challenges and countermeasures. Strategic priorities. 2021. № 1 (58). P. 50–62.
15. Semenchenko A. I. National stability as a basis for ensuring state security: theoretical approaches. Scientific Bulletin of the Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs. 2022. № 3. P. 25–32.
16. Lipkan V. A. Conceptual foundations of information security of the state. Information and law. 2020. № 2. P. 7–15.
17. Kudinov S. V., Butko A. V. Cognitive threats in information and psychological confrontation. Military education. 2022. № 1. P. 44–52.
18. Kucher O. V. Strategic communications as a tool of cognitive influence: threats to the state. Collection of scientific works of the National Security Service. 2023. № 2. P. 78–84.
19. Zatylyuk I. M. Psychological operations as an element of cognitive warfare in conditions of hybrid aggression. Problems of national security. 2021. No. 1. P. 99–106.
20. NATO StratCom COE. (2020). Cognitive Warfare: NATO’s Sixth Operational Domain? Riga: NATO Strategic Communications Centre of Excellence.
21. Grabsky I. V. (2023). The Military Economy of Ukraine in the Context of the Russian Federation’s Hybrid Aggression: Challenges and Adaptive Solutions. Economy and State Security, № (2), pp. 27–39.
22. Thomas T. (2020). Russia's Reflexive Control Theory and the Military. Journal of Slavic Military Studies, № 33(1), pp. 23–42.
23. McFate S. (2019). The New Rules of War: Victory in the Age of Durable Disorder. New York: HarperCollins.
24. Centre for Strategic Communications and Information Security. (2023). Cognitive Stability: A Guide for State Institutions. Kyiv: Minkultinform.
25. Lebedenko A., Semenenko O., Smilyansky O., Tsarynnyk V., Hovhannesyan R. “Timeline” mobilization – the path from coercion to the popularization of military service in wartime: the right to choose – the path to effective recruitment of human resources. Military Science, 2024, vol. 2, № 2.

Визначення індикаторів та вибір параметрів оцінювання воєнно-економічного потенціалу держави

Defining Indicators and Evaluation Parameters of the State's Military-Economic Potential

Сергій Кречко
здобувач наукового ступеня, e-mail: armor.ua75@gmail.com
Міністерство оборони України, Київ, Україна

Serhii Krechko
PhD student, e-mail: armor.ua75@gmail.com
Ministry of Defence of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.3.28

Мета роботи: Розробка уніфікованого підходу до формування системи індикаторів та розрахунку інтегрального показника воєнно-економічного потенціалу держави з подальшим практичним застосуванням для прогнозування національної безпеки.

Метод: У роботі використано методи індикативного аналізу, теорію нечітких множин, дискримінативний аналіз, метод скаляризації, експертне оцінювання та побудову інтегрального індексу.

Результати дослідження: Сформовано алгоритм оцінювання ВЕП держави, що включає побудову системи індикаторів, нормування, зважування, визначення граничних значень та розрахунок інтегрального індикатора для аналізу й прогнозування.

Теоретична цінність дослідження: Розширено науково-методологічний апарат оцінки воєнно-економічного потенціалу, запропоновано уніфікований підхід до вибору індикаторів та формування критеріальної бази.

Практична цінність дослідження: Результати можуть бути використані при формуванні політики національної безпеки, оцінці рівня загроз та розробці антикризових заходів на державному рівні.

Майбутні дослідження: Планується адаптація моделі до умов різних держав та включення інструментів штучного інтелекту для автоматизованого аналізу даних.

Тип статті: науково-теоретична стаття.

Purpose: Developing a unified approach to establishing an indicator system and calculating an integrated index of a state's military-economic potential, with subsequent practical application for forecasting national security.

Method: The study employs indicator-based analysis, fuzzy set theory, discriminant analysis, scalarization, expert evaluation, and construction of an integral index.

Findings: An algorithm for assessing the military-economic potential is developed, including the construction of an indicator system, normalization, weighting, setting threshold values, and calculating an integral indicator for analysis and forecasting.

Theoretical implications: The research expands the methodological tools for evaluating military-economic potential and proposes a unified approach to indicator selection and criteria development.

Practical implications: The findings can be applied in shaping national security policy, assessing threat levels, and designing crisis response measures at the state level.

Future research: Future work will include adapting the model for various states and incorporating artificial intelligence tools for automated data analysis.

Paper type: theoretical paper.

Ключові слова: загрози, національні інтереси, національна безпека, системний підхід, стратегічна стійкість.

Key words: threats, national interests, national security, systemic approach, strategic sustainability.

Вступ

У сучасних умовах гібридних загроз та воєнного протистояння актуальним постає питання системного оцінювання воєнно-економічного потенціалу (ВЕП) держави. ВЕП визначає здатність країни ефективно протидіяти загрозам, мобілізовувати ресурси та забезпечувати обороноздатність. Відсутність єдиної методики визначення ВЕП ускладнює прийняття обґрунтованих рішень у сфері національної безпеки. Метою дослідження є запропонування уніфікованої системи індикаторів та методики оцінювання ВЕП із подальшою апробацією на прикладі України.

Теоретичні основи дослідження

Теоретичні основи дослідження базуються на фундаментальних концепціях економічної безпеки, системного аналізу та моделювання складних соціально-економічних систем. У центрі уваги — категорії національної безпеки, воєнної могутності, економічної стійкості, що формують зміст поняття воєнно-економічного потенціалу. Дослідження спирається на теорію

нечітких множин (Zadeh, 1965), методи індикативного аналізу, математичне програмування, а також сучасні підходи до побудови інтегральних показників безпеки (Харазішвілі, Айвазян).

Проведено огляд досліджень, які важливі для розуміння взаємозв'язків між економічними та військовими аспектами через системний аналіз і моделювання — вони можуть слугувати опорою для більш цілісного підходу до оцінювання ВЕП держави:

Міжнародні досвід і методи

1. Agent-Based Modeling of Irregular Warfare (ABMIW)

- Розроблена Пентагоном модель агентного моделювання, що інтегрує політичні, економічні, військові, соціальні, інфраструктурні та інформаційні компоненти (PMESII).
- Можливість прогнозування наслідків нестандартних військових дій та поведінкових патернів учасників на різних рівнях — від окремих осіб до лідерів фракцій [17].

2. Integrated Crises Early Warning System (ICEWS)

- Система від Lockheed Martin для передбачення кризових ситуацій (повстання, війни, економічні потрясіння) з точністю понад 80 %.
- Включає моделювання агентивних взаємодій та економіко-політичних параметрів, що допомагає тестувати сценарії управління кризами [18].

3. SEAS (Synthetic Environment for Analysis and Simulations)

- Система від Purdue University, яка синтезує дані про інфраструктуру, економіку, політику та культуру для моделювання умов неспокійних регіонів (як Ірак).
- Функціонує як багаторівнева модель взаємозв'язків із застосуванням PMESII елементів.

Наукові моделі економіко-військового характеру

4. Альянси, війни та міжнародна торгівля

- Мережевий підхід до аналізу ролі військово-політичних союзів у поєднанні з торгівлею.
- Демонструє, що торгівля зміцнює альянси й знижує ризики конфліктів — важливо для моделювання економіко-військових зв'язків [19].

5. Доказова мережа торгівлі зброєю

- Мережеві економетрики (Network Disturbance Model, STERGM) показують складну структуру в торгівлі озброєннями.
- Контролюючи економічні та політичні змінні, модель пояснює обсяги торгівлі та активність країн — важливо для кількісного аналізу ВЕП [20].

6. Dependence Matters (2022)

- Статистичні моделі ERGM та AME для аналізу економічних мереж (включно з торгівлею озброєннями й валютними ринками).
- Підходи дозволяють врахувати залежності між країнами-акторами — корисно для інтегрованого аналізу економіко-військових систем [21].

Український контекст: приклади системного аналізу

7. Сценарне та когнітивне моделювання соціально-економічних систем

- Булахтін (2021): нечіткі когнітивні карти для моделювання слабоструктурованих систем, що використовують сценарний аналіз й інтелектуальні підходи [22].
- Прокопенко та співавт. (2023): поєднання економетричного аналізу та імітаційного моделювання для оцінювання соціально-економічних станів національних систем [23].

Орієнтуючись на ці дослідження, можна конструювати комплексні моделі ВЕП держави, що інтегрують:

- **Агентне моделювання (ABM/PMESII)** — дозволяє охопити індивідуальні рішення, військові дії, економічні зміни.
- **Мережеві економетричні підходи (ERGM, STERGM)** — аналіз структур торгівлі, альянсів, постачань зброї.
- **Імітаційні та когнітивні методи** — для слабоструктурованих соціально-економічних процесів і війни.

Ці методи можна адаптувати до українського контексту: наприклад, моделювання взаємодії оборонної промисловості, торгового партнерства з військовими альянсами або впливом військових ризиків на локальні підприємства.

Постановка проблеми

Недостатність узгоджених підходів до кількісної оцінки ВЕП держави зумовлює потребу у створенні комплексної моделі, що враховувала б як економічні, так і оборонно-промислові параметри. Проблематика ускладнюється неоднорідністю вхідних даних, багатовимірністю факторів та необхідністю прогнозування змін у безпековому середовищі.

Зосередження на вимірних показниках: Багато існуючих методологій покладаються на легко вимірні економічні показники, але не в змозі належним чином охопити якісні фактори, такі як технологічні інновації, якість людського капіталу та ефективність управління.

Ігнорування стратегічних факторів: Більшість підходів не враховують належним чином стратегічні чинники, такі як геополітичне розташування, альянси, або якість оборонного планування, які можуть значно впливати на здатність держави реалізовувати свій ВЕП.

Залежність від наявних даних: Оцінки ВЕП держави часто обмежуються доступністю та надійністю даних, особливо в країнах, що розвиваються або в нестабільних регіонах.

Відсутність динамічного аналізу: Багато методологій забезпечують статичний знімок ВЕП у певний момент часу, але не можуть захопити динамічні зміни та довгострокові тенденції.

Проблеми порівнянності: Порівняння ВЕП між країнами є складним завданням через різноманітність економічних структур, політичних систем та військових доктрин.

Складність інтеграції воєнних та економічних показників: Багато моделей намагаються ефективно інтегрувати воєнні та економічні індикатори в єдину, послідовну оцінку.

Неоднозначність показників: Деякі показники ВЕП можуть мати двояке значення або бути чутливими до контексту (наприклад, військові витрати можуть означати як сили, так і неефективність).

Відсутність надійних інструментів прогнозування: Існує потреба в гнучких інструментах прогнозування та реагування на зміни ситуації в безпековому середовищі, і не всі інструменти для оцінювання ВЕП мають ці можливості.

Питання стандартизації: Існують питання до стандартизації показників та їх сумісності для визначення єдиного значення коефіцієнту кореляції.

Методологія дослідження

Запропоновано поетапний алгоритм оцінювання ВЕП:

1. Вибір структурних складових ВЕП (економіка, ОПК, ресурси, інституції).
2. Формування набору релевантних індикаторів для кожної складової.
3. Визначення граничних значень.
4. Нормалізація показників.
5. Розрахунок ваг за експертним оцінюванням.
6. Побудова інтегрального індексу ВЕП держави.
7. Розрахунок індексу.
8. Аналіз і прогнозування на основі отриманого значення.

Результати

Аналіз наукових досліджень допоміг виявити, що для оцінювання рівня воєнно-економічного потенціалу держави як узагальнюючої характеристики використовуються наступні методи:

теорія нечітких множин (Цей метод використовується для моделювання і обробки неточних або нечітких даних при оцінюванні складних систем. Він дозволяє враховувати неупередженість у показниках воєнно-економічного потенціалу, формулюючи оцінки у вигляді

нечітких множин і правил нечіткої логіки. Це корисно, коли вихідні дані мають бути узагальнені або не мають однозначної інтерпретації.) [6; 13];

індикативний аналіз (Метод базується на визначенні ключових показників, які характеризують воєнно-економічний потенціал, і їхньому співставленні для формування загальної оцінки. Він дозволяє робити системний аналіз, враховуючи різні індикатори та їхню вагу у структурі потенціалу) [8; 15];

оптимізаційні моделі (Ці моделі застосовують для пошуку найкращого співвідношення між ресурсами й результатами, враховуючи обмеження та цілі. Вони дозволяють визначити максимально ефективний спосіб розподілу ресурсів для підвищення воєнно-економічного потенціалу) [3; 4];

дискримінативний аналіз (Застосовується для класифікації об'єктів або ситуацій за їхнім рівнем розвитку, потенціалу, або інших характеристик. Може використовуватись для віднесення країни до певної категорії за ступенем військово-економічної спроможності) [5];

метод скаляризації (Цей підхід полягає у перетворенні багатофакторних оцінок у єдину узагальнюючу величину за допомогою вагових коефіцієнтів або інших прийомів. Це дозволяє порівнювати різні країни або періоди за рівнем потенціалу) [7];

експертне оцінювання (Застосовує думки фахівців і експертів для визначення інтеграційної оцінки воєнно-економічного потенціалу. Це корисно, коли відсутні точні або однозначні дані, а необхідно отримати достовірну оцінку на основі досвіду) [7].

Національне бюро економічних досліджень США, при визначенні індикатора економічної безпеки, використовує "барометр економічної кон'юнктури", який багато в чому характеризує і властивості ВЕП. Для розрахунків відбирають ті показники, що мають циклічні коливання. Кожен з обраних показників "очищається" від довготермінових трендів та сезонних коливань. Для отриманих таким чином рядів визначають точки циклічних максимумів і мінімумів, а ряди групуються за ознакою подібності циклічної поведінки. Економічний барометр використовується для аналізу й прогнозування економічної кон'юнктури [9].

Показники, що обираються, мають свої властивості [2]:

- *точність*. Певна кількість з обраних показників дозволяє отримати релевантну інформацію про стан економіки. Вихідні дані, в більшості випадків, отримуються в результаті опитувань. Слід зазначити, що якість даних залежить від способу їх отримання;
- *своєчасність*. Інформація про економічний стан країни потрібна вчасно для прийняття управлінських рішень, як на державному рівні, так і на рівні приватних інвесторів, які здійснюють комерційну діяльність в країні;
- *фазу економічного циклу*. Певний тип інформації потрібен в тій чи іншій ситуації. У певний час оприлюднення деяких показників чекають з нетерпінням, а в інший час цю інформацію можуть не помітити;
- *можливість прогнозу*. Деякі з показників дозволяють спрогнозувати тенденції в економічному розвитку та прийняти вірні управлінські рішення;
- *ступінь інтересу*. Кожен із показників надає можливість отримати інформацію в різних економічних сферах діяльності, частина з показників є цікавою для державного сектору, інша для банкірів, закордонних та національних інвесторів, підприємців та інших бізнес активних акторів.

Така характеристика показників має велике значення для визначення стану воєнно-економічної сфери держави та прогнозування її розвитку.

Учені використовують різні підходи до визначення індикаторів воєнно-економічного потенціалу, згідно з якими із сукупності показників соціально-економічного розвитку відбирають ті, які кількісно відображають стан економічної безпеки "чутливість", завдяки чому можна попереджати про потенційні загрози у зв'язку зі змінами макроекономічної ситуації. Оскільки від стану економічної безпеки країни залежить її можливість по розвитку та реалізації

ЕП та ВЕП, то можна з впевненістю говорити, що підходи по визначенню ВЕБ держави мають високий інтерес у оцінці та прогнозуванні її ВЕП.

У роботі [11] запропоновано визначення поняття “воєнно-економічна безпека” – це спроможність держави підтримувати на належному рівні свій воєнно-економічний потенціал для забезпечення воєнної безпеки держави та гарантувати максимальне задоволення воєнно-економічних, воєнно-промислових та військово-технічних потреб сектору безпеки та оборони як у мирний, так і воєнний час. Отже, складові ВЕБ тотожні зі складовими ВЕП держави. Завданням держави є створення таких умов, які б забезпечували мінімізацію впливу негативних зовнішніх та внутрішніх факторів по відношенню до системи ВЕП, а також створення можливостей по утворенню та підсиленню позитивних чинників впливу на систему ВЕП.

Інтегральний індикатор, як і всі синтетичні показники, визначають в такому порядку [12]:

- теоретичне обґрунтування структури зведеного індикатора;
- формування системи простих показників (змінних);
- стандартизація (нормалізація) змінних;
- зважування змінних та їх груп;
- випробування на “чутливість”, оцінка надійності зведеного індикатора.

При виборі множини індикаторів необхідно дотримуватися певних вимог [1]:

- репрезентативність (до переліку простих змінних мають входити всі найсуттєвіші показники, що характеризують базові складові синтетичного індикатора);
- інформаційна достовірність (дані мають адекватно відображати стан кожної складової ВЕП);
- інформаційна доступність (обрані індивідуальні показники мають входити до номенклатури офіційних статистичних показників або розраховуватися на їх основі).

Зі складу сформованого набору показників спочатку відбирають порівняно невелику кількість таких, які прямо характеризують відповідний інтегральний показник. Для цього потрібно:

- розрахувати матрицю значень парних коефіцієнтів кореляції, які характеризують ступінь тісноти статистичних зв’язків між частковими критеріями зведеного показника;
- провести аналіз отриманих числових характеристик, що дає змогу виявити тісно пов’язані між собою пари, трійки та більші за чисельністю набори показників і поставити питання про відбір з них одного показника;
- сформувати остаточний склад часткових індикаторів на основі поєднання теоретичного аналізу важливості кожного показника та вимог до мінімально допустимого значення коефіцієнта кореляції.

Враховуючи існуючі підходи до побудови системи індикаторів, пропонується дотримуватися наступних принципів побудови системи індикаторів та показників оцінювання ВЕП держави:

- обрані показники мають бути універсальними для отримання якісної оцінки ВЕП держави з різним рівнем соціально-економічного розвитку, державного устрою, політичної та воєнної могутності;
- показники мають описувати явища, які безпосередньо впливають на розвиток ВЕП;
- для забезпечення зіставності результатів аналізу система показників має будуватися з урахуванням міжнародних стандартів та національних статистичних органів;
- система показників повинна бути репрезентативною, інформаційно доступною та достовірною.

Інтегральний показник ВЕП держави має характеризувати ступінь його розвитку, відображати весь спектр процесів, які відбуваються, мати зрозумілий фізичний зміст, досить просто розраховуватися, бути критичним до зміни значень індикаторів (показників), які до нього входять.

Для якісного вибору та визначення ВЕП держави необхідним є побудова певного алгоритму, який описуватиме послідовність дій від початкового етапу збору інформації до заключного етапу аналізу стану ВЕП держави (рис.).

Перший етап	Вибір складових ВЕП держави
Другий етап	Формування множини індикаторів для кожної складової ВЕП держави
Третій етап	Визначення порогових та граничних значень індикаторів
Четвертий етап	Нормування індикаторів
П'ятий етап	Обчислення вагових коефіцієнтів складових ВЕП держави і окремого індикатора
Шостий етап	Побудова інтегрального індексу ВЕП держави
Сьомий етап	Розрахунок ВЕП держави
Восьмий етап	Аналіз стану ВЕП держави, прогнозування можливих варіантів і тенденцій його розвитку, здійснення спеціальних (активних) заходів впливу на досліджувану країну

Рисунок – Методика оцінювання інтегрального показника ВЕП держави [сформовано автором]

Для оцінювання рівня ВЕП доцільно використовувати відповідні критерії і показники.

Критерій ВЕП держави – ознака, за якою визначається здатність суб'єкта суспільства (економічної та воєнно-економічної сфери) забезпечити економічні потреби держави в інтересах захисту її національної безпеки та оборони.

Кожний критерій має кількісний вираз – показник, який свідчить про стан суб'єкта. Для оцінювання ВЕП важливе значення має не стільки сам показник того чи іншого критерію, скільки його граничне значення (граничний показник).

Граничний показник – свого роду індикатор, який сигналізує, з одного боку, про зону достатності, а з іншого – про значну недостачу та розвиток небезпеки. Для характеристики стану ВЕП потенціалу використовують загальні і спеціальні критерії та їх показники з урахуванням особливостей діяльності кожного суб'єкта суспільства (держави, господарської системи, особистості).

Будь-яка економічна система – складний соціальний організм, у якого є велика кількість критеріїв і показників, кожний з яких характеризує його стан "здоров'я" чи "хвороби". Тому граничні показники (індикатори) ВЕП неможливо звести до однієї цифри, тобто визначити узагальнюючий показник.

Індикатори ВЕП держави показують, у якому стані перебуває соціально-економічна система в цілому чи її елементи, і на скільки цей стан створює умови щодо реалізації національних економічних інтересів у воєнно-економічній сфері.

Індикатори стану ВЕП держави визначаються за результатами аналізу існуючого рівня економіки та військової сфери, а також ступеня впливу окремих дестабілізуючих чинників на стан економіки держави. Для кожного з таких індикаторів теоретично існують і можуть бути встановлені обмежувальні значення, які в економічній літературі мають назву "порогових", "граничних" або "критичних" [10; 16]. Відхилення фактичних значень індикаторів від таких порогових значень свідчить про порушення нормального перебігу процесів у воєнно-економічній сфері, виникнення або посилення негативних тенденцій соціально-економічного розвитку.

Для кожного індикатора використовують одне порогове значення та формуються відповідні вимоги. Наприклад, певний інтервал значень може вважатись оптимальним для стану ВЕП держави, тоді як перебування значень в іншому інтервалі свідчить про небажані тенденції. Можуть також існувати інтервали значень, перебування індикаторів в яких означає, що відбуваються кризові або навіть катастрофічні процеси. Тому вводять розподіл порогових

значень на окремі рівні. Наприклад, мінімальний; критичний; небезпечний; незадовільний; задовільний. Також є розподіл порогових значень на перший, другий та третій рівні.

Практичне застосування методики (приклад)

Пропонується наближений перелік індикаторів для оцінювання ВЕП держави, (табл. 1).

Таблиця 1: Запропоновані індикатори для оцінювання ВЕП

Компонент ВЕП	Індикатор	Опис	Обґрунтування (Релевантність, Доступність, Надійність)	Джерела даних (Приклади)
Економіка	ВВП на душу населення (В дол. США)	Загальний економічний добробут і продуктивність праці.	Релевантність: Відображає загальну економічну спроможність країни. Доступність: Широко доступний для більшості країн. Надійність: Стандартний показник, який збирається та публікується міжнародними організаціями.	Світовий банк, МВФ, національні статистичні служби
	Індекс людського розвитку (ІЛР)	Усереднена оцінка економічного розвитку.	Релевантність: Забезпечує більш широку картину економічного розвитку, враховуючи здоров'я, освіту та рівень життя. Доступність: Доступно для більшості країн. Надійність: Збирається ООН.	Програма розвитку ООН (ПРООН)
	Рівень безробіття (%)	Відсоток робочої сили без роботи.	Релевантність: Відображає використання людських ресурсів, соціальну стабільність. Доступність: Звичайно доступний у національних статистичних звітах. Надійність: Стандартний показник.	Національні статистичні служби, Міжнародна організація праці (МОП)
Оборонна промисловість	Витрати на оборону (% від ВВП)	Частка національного виробництва, спрямована на оборону.	Релевантність: Відображає зусилля, приділені на військові потреби. Доступність: Інформація доступна з SIPRI, національних бюджетів. Надійність: За умови прозорого бюджету.	Стокгольмський міжнародний інститут дослідження проблем миру (SIPRI)
	Обсяг експорту зброї (дол. США)	Військово-промисловий комплекс (ВПК)	Релевантність: Відображає технічну спроможність. Доступність: Дані SIPRI. Надійність: SIPRI використовує різноманітні джерела для оцінки обсягів передачі зброї.	SIPRI, звіти про торгівлю зброєю
	Незалежність в озброєнні (%)	Частка національних інвестицій в ВПК.	Релевантність: Спроможність країни виробляти власну військову техніку. Доступність: Потребує більш детального аналізу та інформації. Надійність: Залежить від якості оцінки.	Національні звіти про оборонну промисловість, аналітичні центри
Ресурси	Енергетична незалежність (%)	Спроможність забезпечувати власні енергетичні потреби.	Релевантність: Критичний елемент національної безпеки. Доступність: Дані Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) та національних статистичних агентств. Надійність: Залежить від точності обліку.	МЕА, Національні енергетичні агентства
	Запаси стратегічних мінералів (роки постачання)	Доступність основних мінералів, важливих для промисловості.	Релевантність: Важлива для оборонної промисловості та технологічного прогресу. Доступність: Залежить від прозорості національних баз даних. Надійність: Залежить від якості геологічних досліджень.	Геологічні служби, звіти про мінеральні ресурси
Інституції	Індекс	Оцінювання	Релевантність: Відображає якість	Transparency

	сприйняття корупції (ІСК)	рівня корупції.	управління та прозорість. Доступність: Transparency International. Надійність: Оцінка, що базується на опитуваннях експертів та громадськості.	International
	Індекс ефективності управління (ефективність уряду, верховенство права, політична стабільність та відсутність насильства)	Узагальнені показники управління.	Релевантність: Відображають спроможність держави ефективно здійснювати політику, забезпечувати стабільність і безпеку. Доступність: Всесвітній банк. Надійність: Показники, що базуються на широкому діапазоні джерел даних.	Всесвітній банк (World Governance Indicators)

Додаткові пояснення:

- **Адаптивність:** Цей перелік є лише прикладом. Індикатори повинні бути адаптовані до конкретної країни та цілей оцінювання.
- **Взаємозв'язок:** Компоненти ВЕП та індикатори взаємопов'язані. Наприклад, економічна стабільність впливає на здатність країни інвестувати у свою оборонну промисловість.
- **Вагові коефіцієнти:** Важливо призначити вагові коефіцієнти кожному індикатору та компоненту ВЕП, щоб відобразити їх відносну важливість.

Ця таблиця надає більш конкретний і обґрунтований перелік індикаторів для оцінювання ВЕП держави. Успішне застосування цієї методології вимагає ретельного збору даних, аналізу та їх інтерпретації.

Практичне застосування методики (приклад)

Для апробації методики використано умовні статистичні дані держави за 2023 рік.

Таблиця 2: Оцінювання інтергального показника держави за 2023 рік

Індикатор	Значення	Нормалізоване	Вага	Зважене
ВВП на душу (тис. $)	4.5	0.45	0.25	0.1125
Частка витрат на оборону, % ВВП	3.9	0.78	0.20	0.156
Обсяг експорту ОПК, млрд $	1.2	0.60	0.15	0.09
Рівень мобілізаційного ресурсу	0.65	0.65	0.15	0.0975
Індекс інноваційності	33.4	0.33	0.10	0.033
Інституційна ефективність	0.5	0.50	0.15	0.075

Інтегральний індекс ВЕП = **0.574**

Це свідчить про середній рівень воєнно-економічного потенціалу із необхідністю посилення інноваційної та інституційної складової.

Висновки

У роботі узагальнено підходи до формування системи індикаторів оцінювання воєнно-економічного потенціалу держави. Показано, що інтегральний індикатор ВЕП може виступати ефективним інструментом для оцінки здатності країни забезпечувати національну безпеку в умовах загроз. Запропонована методика дозволяє визначати не лише поточний стан ВЕП, але й прогнозувати тенденції його змін, що відкриває можливості для прийняття превентивних заходів у сфері безпеки й оборони. У подальших дослідженнях доцільним є адаптація системи

індикаторів до специфіки конкретних країн, а також удосконалення вагових коефіцієнтів за допомогою методів машинного навчання та штучного інтелекту.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Айвазян, С. А. (2003). К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения. Экономика и математические методы, 39(2), 33–53.
2. Баумоль, Б. Секрети економічних показників. Дніпропетровськ: Баланс Бізнес Букс. Баланс Бизнес Букс, 2007. — 352 с.
3. Bard, J. F. (1998). Nonlinear Optimization. Springer.
4. Bertsimas, D., & Tsitsiklis, J. (1997). Introduction to Linear Optimization. McGraw-Hill.
5. Fisher, R. A. (1936). The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems. Annals of Eugenics.
6. Глущенко, В. Г. (2005). Теорія нечітких множин в управлінні та економіці. Київ: Наукова думка.
7. Miettinen, K. (1999). Nonlinear Multiobjective Optimization. Springer.
8. Parker, R. (2006). Indicators of Development. 428 p.
9. Ромащенко Т. Д. Экономическая безопасность национального хозяйства: теория, методология, воспроизводство: дис. доктора экон. наук: 08.00.01 / Ромащенко Татьяна Дмитриевна. Воронеж, 2003. 330 с.
10. Шуршин, В. О. (2007). Принципи формування системи індикаторів і показників економічної безпеки України. Збірник наукових праць КНТУ, 12(2), 376–380.
11. Ткач, І. М. Концептуальні засади воєнно-економічної безпеки держави: монографія. Київ: НУОУ ім. І. Черняховського. 2018. 312 с.
12. Харазішвілі, Ю. М. (2014). Адаптивний підхід до визначення стратегічних орієнтирів економічної безпеки України. Економіка України, (5), 28–45. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2014_5_3
13. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
14. Ткач, М. Я. Оцінка воєнно-економічного потенціалу іноземних держав: досвід для України : монографія. Київ : Воєнно-дипломатична академія імені Євгенія Березняка, 2021. 312 с.
15. Йонг, Р. (2006). Informed Decisions: An Introduction to Indicator-Based Analysis.
16. Про схвалення Прогнозу економічного і соціального розвитку України на 2018-2020 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017 р. № 411. URL : https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250057723
17. Forecasting Irregular Warfare via Agent-Based Network Models.
18. Integrated Crisis Early Warning System | Lockheed Martin.
19. [1405.6400] Networks of Military Alliances, Wars, and International Trade
20. [1803.03536] Дослідження залежних структур у міжнародній мережі торгівлі зброєю
21. [2210.14860] Залежність має значення: статистичні моделі для виявлення рушійних сил формування зв'язків в економічних мережах
22. ela.kpi.ua+1WIRED+1
23. dspace.khadi.kharkov.ua

References

1. Aivazian, S. A. (2003). K metodologii izmereniya sinteticheskikh kategorii kachestva zhizni naseleniya [On the methodology of measuring synthetic categories of quality of life]. *Ekonomika i Matematicheskie Metody*, *39*(2), 33–53.
2. Baumol, B. (2007). *Sekrety ekonomichnykh pokaznykiv* [Secrets of economic indicators]. Balans Biznes Buks.
3. Bard, J. F. (1998). *Nonlinear optimization*. Springer.
4. Bertsimas, D., & Tsitsiklis, J. (1997). *Introduction to linear optimization*. McGraw-Hill.
5. Fisher, R. A. (1936). The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Annals of Eugenics*, *7*(2), 179-188.
6. Hlushchenko, V. H. (2005). *Teoriia nechitkykh mnozhyn v upravlinni ta ekonomitsi* [The theory of fuzzy sets in management and economics]. Naukova Dumka.
7. Miettinen, K. (1999). *Nonlinear multiobjective optimization*. Springer.
8. Parker, R. (2006). *Indicators of development*. Routledge.
9. Romashchenko, T. D. (2003). *Ekonomicheskaya bezopasnost' natsional'nogo khozyaistva: teoriya, metodologiya, vosproizvodstvo* [Economic security of the national economy: Theory, methodology, reproduction] [Doctoral dissertation, Voronezh State University].
10. Shurshyn, V. O. (2007). Pryntsypy formuvannia systemy indykatoriv i pokaznykiv ekonomichnoi bezpeky Ukrainy [Principles of forming a system of indicators and measures of economic security of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats' KNTU*, *12*(2), 376–380.
11. Tkach, I. M. (2018). *Kontseptual'ni zasady voienno-ekonomichnoi bezpeky derzhavy* [Conceptual principles of military and economic security of the state]. NUOU im. I. Cherniakhovs'koho.
12. Kharazishvili, Yu. M. (2014). Adaptyvnyy pidkhid do vyznachennya stratehichnykh oriyentyriv ekonomichnoyi bezpeky Ukrayiny [Adaptive approach to determining the strategic guidelines of economic security of Ukraine]. *Ekonomika Ukrayiny*, *(5)*, 28–45. Available from : http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2014_5_3
13. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, *8*(3), 338-353.
14. Tkach, M. Ya. (2021). *Otsinka voienno-ekonomichnoho potentsialu inozemnykh derzhav: dosvid dlia Ukrainy* [Assessment of the military-economic potential of foreign countries: Experience for Ukraine]. Voienno-dyplomatychna akademiia imeni Ievheniia Berezniaka.
15. Yong, R. (2006). *Informed decisions: An introduction to indicator-based analysis*. CQ Press.
16. Pro skhvalennya Prohnozu ekonomichnoho i sotsial'noho rozvytku Ukrayiny na 2018-2020 roky [On the approval of the Forecast of Economic and Social Development of Ukraine for 2018-2020]. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 31 travnya 2017 r. № 411. Available from : https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250057723
17. Forecasting Irregular Warfare via Agent-Based Network Models.
18. Integrated Crisis Early Warning System | Lockheed Martin.
19. Networks of Military Alliances, Wars, and International Trade
20. Дослідження залежних структур у міжнародній мережі торгівлі зброєю
21. Залежність має значення: статистичні моделі для виявлення рушійних сил формування зв'язків в економічних мережах
22. ela.kpi.ua+1WIRED+1
23. dspace.khadi.kharkov.ua

Архітектура системи стратегічного управління ресурсами оборони: суб'єктно-об'єктна декомпозиція та функціональні зв'язки

Architecture of the Strategic Defense Resource Management System: Subject-Object Decomposition and Functional Relationships

Володимир Коваль
кандидат військових наук, старший науковий співробітник, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

Міністерство оборони України, м. Київ, Україна

Volodymyr Koval
Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: June 15, 2025 | Revised: June 28, 2025 | Accepted: June 30, 2025

DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.3.29

Мета роботи. Дослідження теоретико-методологічних засад та архітектури системи стратегічного управління ресурсами національної безпеки для визначення оптимальних алгоритмів взаємодії між державним плануванням, економічною стійкістю та ресурсним забезпеченням оборонного сектору України.

Метод дослідження. Застосовано системно-структурний аналіз для дефініції архітектури управління, аксіологічний підхід для визначення ролі національних інтересів, а також порівняльний аналіз моделей стратегічного планування (директивного та адаптивного) та досвіду провідних країн (США, Франція, Німеччина).

Результати дослідження. Обґрунтовано трирівневу архітектуру управління ресурсами (підготовча, виконавча, контрольна стадії); класифіковано підходи до державного управління (процесно-документальний, ресурсний, інституційно-оптимізаційний); доведено переваги адаптивного планування над директивним. Визначено тріаду детермінант безпекового середовища (небезпека, загроза, виклик) та ключові характеристики стійкості системи: живучість, стабільність та власне стійкість.

Теоретична цінність дослідження. Робота уточнює понятійно-категоріальний апарат у сфері безпекознавства, зокрема розмежовує поняття "система національної безпеки" та "система забезпечення національної безпеки". Поглиблено розуміння "безпеки через розвиток" як нової парадигми захисту національних інтересів.

Практична цінність дослідження. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації алгоритмів прийняття стратегічних рішень в Україні, інтеграції стратегічного планування з бюджетним процесом за прикладом країн НАТО та ЄС, а також для підвищення ефективності мобілізації ресурсів ОПК через інструменти інтелектуального моделювання.

Цінність дослідження. Уперше архітектура стратегічного управління ресурсами безпеки представлена як складний інтелектуальний механізм, що поєднує нормативно-політичні засади з логіко-лінгвістичним моделюванням, що дозволяє враховувати нелінійні фактори впливу в умовах гібридних загроз.

Обмеження дослідження. Дослідження обмежене складністю формалізації слабкоструктурованих даних у сфері безпеки та необхідністю врахування закритих регламентів функціонування силових структур та оборонних підприємств.

Тип статті: Дослідницький.

Purpose. To study the theoretical and methodological foundations and the architecture of the strategic management system for national security resources in order to determine optimal interaction algorithms between state planning, economic resilience, and resource provision for Ukraine's defense sector.

Method. Systemic-structural analysis was applied to define the management architecture, an axiological approach was used to determine the role of national interests, and a comparative analysis of strategic planning models (directive and adaptive) and the experience of leading countries (USA, France, Germany) was conducted.

Findings. A three-stage resource management architecture (preparatory, executive, and control stages) was justified; approaches to public administration were classified (process-documentary, resource-based, institutional-optimization); and the advantages of adaptive planning over directive planning were proven. The triad of security environment determinants (danger, threat, challenge) and key system resilience characteristics—survivability, stability, and resilience itself—were identified.

Theoretical implications. The work clarifies the conceptual and categorical apparatus in security studies, specifically distinguishing between the "national security system" and the "system for ensuring national security". The understanding of "security through development" as a new paradigm for protecting national interests is deepened.

Practical implications. The results can be used to optimize strategic decision-making algorithms in Ukraine, integrate strategic planning with the budget process following the example of NATO and EU countries, and increase the efficiency of defense industry resource mobilization through intelligent modeling tools.

Originality. For the first time, the architecture of strategic management of security resources is presented as a complex intellectual mechanism combining regulatory and political foundations with logical-linguistic modeling, allowing for the consideration of non-linear influence factors in the context of hybrid threats.

Research limitations. The study is limited by the difficulty of formalizing poorly structured data in the security sphere and the need to account for classified regulations governing the functioning of law enforcement agencies and defense enterprises.

Paper type. Research.

Ключові слова: стратегічне планування, архітектура управління, національна безпека, ресурсне забезпечення, ОПК, адаптивне планування, національний інтерес, стійкість, державна політика.

Key words: Strategic Planning, Management Architecture, National Security, Resource Provision, Defense Industry, Adaptive Planning, National Interest, Resilience, State Policy.

Вступ

У сучасних геополітичних реаліях, що характеризуються високим ступенем волатильності та гібридністю загроз, роль стратегічного планування в системі державного управління набуває критичного значення. Для України інтеграція оборонно-промислового комплексу (ОПК) у загальнонаціональну економічну систему є не лише питанням воєнної спроможності, а й фундаментом національної стійкості. Традиційні директивні методи управління ресурсами вичерпали свій потенціал, що зумовлює необхідність переходу до гнучких, адаптивних архітектур.

Актуальність дослідження підтверджується потребою у створенні інтелектуалізованої системи управління, здатної синхронізувати національні інтереси з реальними можливостями промислового сектору. Стратегічне планування в цьому контексті виступає основним інструментом мінімізації ризиків та забезпечення «безпеки через розвиток», що дозволяє державі не лише реагувати на поточні виклики, а й проектувати майбутню безпекову архітектуру.

Теоретичні основи дослідження

Теоретичний базис роботи ґрунтується на концепції аксіологічного (ціннісного) підходу до національної безпеки, де ключовим орієнтиром є захист метасистеми “територія — нація — уклад життя”. Дослідження спирається на:

- Теорію стратегічного управління: розгляд управління як динамічного механізму трансформації стратегії у скоординовану діяльність (за працями В. Горбуліна, Г. Еллісона).
- Системний підхід: аналіз ОПК як складної економічної системи, що вимагає підтримки гомеокінетичної рівноваги між споживанням ресурсів та випуском оборонної продукції.
- Парадигму “Великої стратегії” (Grand Strategy): де ресурсне забезпечення розглядається в нерозривному зв’язку з політичними цілями та економічним потенціалом держави.
- Концепцію адаптивності: використання міжнародного досвіду (США, НАТО) щодо впровадження програмно-цільових методів та ієрархічності плануючих документів.

Постановка проблеми

Попри наявність законодавчої бази (зокрема Закону “Про національну безпеку України”), у практичній площині залишається низка системних протиріч:

1. Розрив між стратегією та бюджетом: відсутність чіткої архітектурної кореляції між концептуальними документами та реальним розподілом фінансових і матеріальних активів.
2. Низька швидкість адаптації: існуючі механізми планування «від досягнутого» не дозволяють оперативно реагувати на “слабкі сигнали” та нові типи загроз (виклики).
3. Недостатня інтелектуалізація: брак методик логіко-лінгвістичного моделювання, які б дозволили працювати зі слабкоструктурованими даними в умовах невизначеності воєнного стану.

Термінологічна невизначеність: змішування понять “система національної безпеки” та “система забезпечення безпеки”, що призводить до дублювання функцій суб’єктів управління.

Методологія дослідження

Для комплексного аналізу архітектури управління ресурсами безпеки використано наступний інструментарій:

- Системно-структурний аналіз: дозволив виокремити три стадії управління (підготовчу, виконавчу, контрольну) та визначити функціональні обов’язки суб’єктів (РНБО, Кабінет Міністрів, МОУ).

- Порівняльно-правовий метод: використаний для вивчення моделей стратегічного планування провідних країн світу (США, Франції, Німеччини) та оцінки можливості їх адаптації до українських реалій.
- Метод моделювання (параметричний підхід): застосовано для опису об'єктів ОПК через реляційні та атрибутивні концепти, що дозволяє формалізувати зв’язки між ресурсами та результативністю.
- Семіотичний аналіз та ЛЛМ (логіко-лінгвістичне моделювання): використано для побудови фреймових структур представлення знань, що структурують інформацію про потужність та обмеження ресурсних комплексів.

Ця методологія забезпечує перехід від описового аналізу до проектування конкретних алгоритмів адаптивного управління, що здатні забезпечити живучість національної економіки в умовах воєнних шоків.

Результати

Розглянуті вище аспекти наукового обґрунтування теоретичних засад забезпечення національної стійкості дають підстави стверджувати, що в сучасних умовах стратегічне планування стає домінуючим інструментом формування державної політики у сфері безпеки та оборони. Разом із тим, у вітчизняній політичній та економічній науці питання безпосередньої архітектурної кореляції між стратегічним плануванням та стратегічним управлінням у загальній системі ресурсного забезпечення залишається дискусійним та потребує поглибленої структуризації.

Аналіз архітектури системи управління ресурсами дозволяє виокремити кілька концептуальних підходів до визначення державного управління у сфері безпеки:

- Процесно-документальний підхід: розглядає державне управління як реалізацію сукупності цілей та заходів, заданих нормативно-правовими актами та програмно-цільовими документами стратегічного характеру.
- Ресурсний підхід: визначає управління як регулюючий фактор, що забезпечує раціональний розподіл матеріальних, фінансових, людських та інформаційних ресурсів для реалізації стратегічних національних пріоритетів.
- Інституційно-оптимізаційний підхід: трактує управління як галузь науки, що використовує методи сучасного менеджменту для оптимізації функціонування складних соціально-економічних систем оборонного призначення.

У сучасній міжнародній безпековій архітектурі значення державного управління ресурсами оборони постійно зростає. Досвід НАТО та ЄС свідчить, що стратегічна стабільність безпосередньо залежить від керованості процесів зародження та контролю конфліктних ситуацій, а також від ефективності інститутів, що здійснюють ресурсне забезпечення. Для України це означає перехід від директивних методів до складніших алгоритмів опосередкованого впливу через контекст та цифрові інструменти.

Більшість дослідників [1, 2], наголошують, що в основі архітектури управління мають лежати базові цінності: безпека держави, стійкість економічного розвитку та цінність людського життя. Ціннісно-цільовий підхід є найбільш ефективним для побудови «верхнього поверху» ієрархії управління, оскільки без чітко визначених стратегічних орієнтирів будь-які процедурні вдосконалення на нижчих рівнях (виробничому чи операційному) не дадуть очікуваного ефекту (табл. 1).

Архітектура системи стратегічного управління ресурсами безпеки та оборони України має базуватися на принципах системного підходу, охоплюючи три основні стадії:

1. Підготовча (планування): розробка концептуальних та програмно-цільових документів (Стратегія національної безпеки, Воєнна доктрина).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика компонентів стратегічного управління ресурсами оборони

Компонент архітектури	Характеристика та спрямованість	Роль у системі національної безпеки
Концептуальність	Відображає генеральний замисел розвитку ОПК та сектору безпеки.	Формування єдиної лінії державного поступу.
Довгостроковість	Орієнтація на перспективу 10–15 років (відповідно до Стратегічного прогнозу).	Забезпечення сталості оборонного потенціалу.
Інноваційність	Впровадження нових алгоритмів управління та цифрових двійників.	Адекватність загрозам та мінімізація ризиків.
Адаптивність	Врахування специфічних умов (геополітичних, логістичних, ресурсних).	Стійкість до зовнішніх шоків та санкцій.

Джерело: розроблено автором на основі [3]

2. Виконавча (реалізація): безпосереднє управління ресурсними потоками, контрактація, виробництво ОВТ та забезпечення військ.

3. Контрольна (моніторинг): оцінка реально отриманих результатів та корекція стратегічних планів на основі зворотного зв’язку.

Таким чином, архітектура стратегічного управління ресурсами оборони є не просто ієрархією установ, а складним інтелектуальним механізмом, що поєднує нормативно-політичні засади з інструментами логіко-лінгвістичного моделювання. Ефективність цього механізму визначається його здатністю забезпечувати необхідний рівень обороноздатності за умови оптимального використання обмежених ресурсів національної економіки.

Загалом, на переконання автора, управління в оборонній сфері — це цілеспрямована діяльність із постановки стратегічних завдань, підготовки багатоваріантних рішень, планування реалізації системної місії на пріоритетних напрямах розвитку країни та забезпечення національної стійкості. Вона охоплює організацію процесів виконання планів, мотивацію суб’єктів оборонно-промислового циклу та жорсткий контроль за реалізацією прийнятих рішень.

Процеси глобалізації, що тривають останніми десятиліттями, зумовили зростання ролі держави та державного управління у захисті інтересів особистості, суспільства та нації. Це пов'язано з трансформацією функцій держави на сучасному історичному етапі. В умовах глобальної взаємозалежності жодна країна не може існувати ізольовано від багатофакторної системи міжнародних відносин. Поглиблення партнерських та інтеграційних зв’язків (наприклад, курс України на членство в ЄС та НАТО) об’єктивно корегує суверенні можливості, вимагаючи адаптації внутрішньої політики до стандартів міжнародних інституцій, таких як СОТ, МВФ, Світовий банк тощо.

Водночас наростають нові ризики соціально-економічного розвитку та загрози національній безпеці. Небезпека масштабних збройних конфліктів, що супроводжуються міжнародним тероризмом, нелегальною міграцією та транснаціональною злочинністю, вимагає від держави посилення “охоронної” функції. Для України це проявляється в консолідації суспільства навколо питань національної згоди, територіальної цілісності та інформаційної безпеки в умовах прямої військової агресії та гібридних загроз.

Нова парадигма політики безпеки базується на принципі “безпека через розвиток”. Вона вимагає від держави активної ролі у стимулюванні інновацій, науки та ОПК як локомотива економіки. Комплексне розв’язання цих питань неможливе без системного підходу до стратегічного планування, де архітектура управління ресурсами базується на чіткому термінологічному апараті (табл. 2).

Таблиця 2 – Тріада детермінант безпекового середовища в системі планування

Категорія	Сутнісне наповнення	Вимоги до системи управління
Небезпека	Потенційна можливість заподіяння шкоди населенню, території або укладу життя.	Моніторинг середовища та ідентифікація слабких сигналів.
Загроза	Наявна, актуалізована небезпека, що перебуває у стадії реалізації.	Негайне реагування та мобілізація захисних ресурсів.
Виклик	Сукупність обставин, що потребують реакції для запобігання майбутнім збиткам.	Стратегічне прогнозування та превентивна адаптація.

Джерело: сформовано автором на основі [4]

Виходячи з цього, безпека інтерпретується як фундаментальна властивість системи, що охоплює її здатність протистояти загрозам та адекватно реагувати на виклики. Вона забезпечується через три ключові характеристики:

1. Стійкість — здатність системи нормально функціонувати за умов короткочасних збурень та швидко повертатися до стану рівноваги.
2. Стабільність — сукупність спроможностей, що забезпечують опір тривалим деструктивним факторам.
3. Живучість — здатність системи зберігати базові функції в умовах цілеспрямованої збройної чи інформаційної протидії.

Об'єктом національної безпеки з позицій синергетичного аналізу виступає метасистема: “територія країни — народ (нація) — уклад життя”. Правомірність такого трактування зумовлена необхідністю захисту не лише фізичних кордонів, а й базових цінностей, які є засобом задоволення соціальних та духовних потреб. Відповідно, предметом національної безпеки в архітектурі стратегічного планування є об’єктивні закономірності мінімізації збитків під час функціонування цієї метасистеми.

Центральне місце в архітектурі стратегічного планування посідає категорія “національний інтерес”. Дослідження еволюції цього поняття у вітчизняній науковій думці та практиці державного будівництва дозволяє стверджувати, що сучасний етап розвитку України вимагає переходу від суто прагматичного до аксіологічного (ціннісного) підходу.

Згідно зі Стратегією національної безпеки України, національні інтереси визначаються як об’єктивно значущі потреби особистості, суспільства та держави, реалізація яких забезпечує державний суверенітет, територіальну цілісність, сталий розвиток та якість життя громадян. Проте глобальні виклики XXI століття, включаючи пандемію COVID-19 та повномасштабну збройну агресію, довели, що лише суверенна держава здатна виступати гарантом безпеки та постачальником суспільних благ. Як зазначають провідні аналітики, світові кризи стали каталізатором “ренаціоналізації” політики: виявилося, що фундаментальні цінності — збереження нації, захист національного надбання (духовного, культурного та ресурсного) — стають пріоритетними орієнтирами в ієрархії безпеки.

У науково-практичному контексті вкрай важливо розмежовувати дефініції «система національної безпеки» та «система забезпечення національної безпеки», оскільки вони мають різне функціональне наповнення.

Порівняльна характеристика систем у безпековому дискурсі:

- Система національної безпеки — це змістовна сукупність елементів: національних інтересів, загроз, а також факторів захищеності особистості, суспільства та держави. Це феномен взаємодії інтересів у полі реальних та потенційних викликів.
- Система забезпечення національної безпеки — це безпосередньо інституційний механізм, який включає органи державної влади, норми права, інститути громадянського суспільства та процедури прийняття рішень.

Аналіз вітчизняного законодавства, зокрема Закону України “Про національну безпеку України”, свідчить про поступову уніфікацію термінології. Проте методологічно система національної безпеки має розглядатись як складний багатофакторний об’єкт, що потребує інтелектуального управління (табл. 3).

Таблиця 3 – Структурно-функціональні аспекти системи забезпечення національної безпеки

Аспект системи	Зміст та складові	Роль у стратегічному управлінні
Інституційний	Сукупність структур (Рада національної безпеки і оборони України, Міністерство оборони, Кабінет Міністрів тощо).	Забезпечення правової та організаційної легітимності рішень.
Процесуальний	Алгоритм прийняття та реалізації рішень, цикли стратегічного планування та моніторингу.	Трансформація стратегії у конкретні заходи та завдання.
Ресурсний	Механізм розподілу фінансових, матеріальних та технологічних активів (ресурсні комплекси).	Матеріалізація планів через розвиток ОПК та сектору безпеки.

Джерело: розроблено автором на основі [5]

Система забезпечення національної безпеки — це, по суті, виконавчий механізм, який перетворює прийняту державою стратегію у скоординовану діяльність відомств та громадянського суспільства. Її функціонування регламентується Конституцією України, міжнародними договорами та спеціальним законодавством у сфері оборони.

Стратегічна мета функціонування такої системи полягає у мінімізації можливих збитків для України, її населення, економіки та державних інститутів від проявів внутрішніх і зовнішніх загроз. В архітектурі стратегічного управління ресурсами оборони це означає створення такої моделі взаємодії, за якої кожен ресурсний центр (від конкретного заводу ОПК до ситуаційного центру) діє синхронно з національними інтересами, забезпечуючи живучість держави в умовах тривалих збройних конфліктів та економічного тиску.

Аналіз еволюції законодавчих підходів до визначення складу системи національної безпеки дозволяє виокремити перехід від вузькосекторного “силового” трактування до комплексного розуміння безпеки як результату взаємодії всіх інститутів держави та суспільства.

Згідно із Законом “Про національну безпеку України”, склад системи забезпечення безпеки також пройшов шлях трансформації: від акценту виключно на “сили та засоби” (Збройні Сили, правоохоронні органи) до широкого залучення суб’єктів цивільного сектору, економічних інституцій та органів місцевого самоврядування. Попередні підходи, які визначали систему лише як сукупність військових формувань, не повною мірою корелювали з такими стратегічними пріоритетами, як “Економічна стійкість”, “Людський капітал” або “Кібербезпека”.

Сучасна архітектура системи забезпечення національної безпеки України розглядається як механізм узгоджених дій органів державної влади щодо реалізації національних інтересів. До ключових функцій цієї системи належать:

- Оцінка та прогнозування джерел небезпеки: виявлення воєнних, гібридних, економічних та енергетичних загроз.
- Вироблення ефективних способів протидії: розробка асиметричних та комплексних відповідей на виклики.
- Управління силами та засобами: координація дій у повсякденних умовах, під час надзвичайних ситуацій та в особливий період.
- Оптимізація алгоритмів управління кризою: вдосконалення порядку прийняття стратегічних рішень у критичних часових межах.

Світовий досвід свідчить, що в умовах глобальної турбулентності традиційні інструменти мінімізації ризиків стають недостатніми. Спостерігається розмивання межі між несиловими та силовими методами досягнення зовнішньополітичних цілей, мілітаризація міжнародних відносин та кіберпростору. В економічній сфері це супроводжується підвищеною волатильністю, "торговельними війнами" та боротьбою за маршрути транспортування енергоресурсів.

У подібних умовах основним засобом забезпечення національної безпеки стає формування довгострокових гнучких адаптивних стратегій, які охоплюють усі аспекти життєдіяльності: від ОПК до духовної та інформаційної сфер (табл. 4).

Таблиця 4 – Порівняльний аналіз моделей стратегічного планування

Характеристика	**Директивне планування**	**Сучасне адаптивне планування (ОПК України)**
Логіка процесу	"Від досягнутого" (екстраполяція минулого).	"Від майбутнього" (цільовий сценарій та зворотний вивід).
Об'єкт управління	Жорстка вертикаль підприємств та галузей.	Мережева взаємодія держави, бізнесу та союзників.
Облік наслідків	Переважно виробничі показники.	Комплексний облік соціально-політичних та безпекових ризиків.
Ресурсна база	Централізований розподіл без урахування ринкових цін.	Раціональне використання обмежених ресурсів за критерієм "ефективність-вартість".

Джерело: розроблено автором на основі [6]

Створені за радянських часів механізми директивного планування вже не відображають складності та взаємозалежності сучасних економічних процесів. Можливості держави щодо прямого впливу на плани підприємницької спільноти в ринкових умовах обмежені, а відсутність методик обліку соціально-політичних наслідків у «класичному» підході не дозволяє ефективно вирішувати завдання безпеки. Саме тому критичним стає перехід до архітектури управління, яка базується на інтелектуальному моделюванні та раціональному використанні обмеженої ресурсної бази для досягнення цілей національної стійкості.

Отже, сучасний підхід до прийняття державних рішень у сфері безпеки має бути виключно системним. Він повинен враховувати складну мережу взаємозв'язків навколишнього світу, передбачати потенційні негативні фактори та забезпечувати активну протидію контрсуб'єктам політичної та економічної діяльності. Стратегічні цілі держави мають бути чітко відображені в базових документах планування, насамперед у Стратегії національної безпеки України.

Саме стратегічне планування, що базується на формуванні довгострокових пріоритетів, постійному моніторингу стану держави та результатах багатоваріантного прогнозування, дозволяє вийти на якісно новий рівень прийняття рішень. Воно орієнтоване на проектування моделі майбутнього через обґрунтований набір системних змін у ключових сферах діяльності.

Світовий досвід переконливо свідчить: стратегічне планування стає ефективним інструментом державного управління лише за умови його тісної інтеграції з бюджетним процесом.

- У США система планування охоплює довго-, середньо- та короткострокові рівні. Ключовим документом є Стратегічний план дій (на 5 років з коригуванням кожні 3 роки). Саме ці плани є підґрунтям для виділення бюджетних коштів міністерствам і відомствам. Важливу роль відіграє Закон про ефективність роботи уряду (GPRA, 1993), що регулює результативність діяльності державних органів.

- У Франції акцент робиться на програмно-цільових методах. З 2006 року діє законодавство, що передбачає розподіл бюджетних асигнувань не просто за статтями витрат, а за цільовими напрямами (місіями та програмами).
- У Німеччині федеральні міністерства розробляють галузеві стратегії, які затверджуються урядом. Їхні середньострокові плани слугують обґрунтуванням для бюджетних запитів у процесі формування федерального бюджету.

Попри загальні закономірності, Україні недоцільно повністю копіювати закордонні моделі. Вітчизняна архітектура стратегічного управління ресурсами оборони має враховувати специфіку державного устрою, особливості воєнного стану та процедури прийняття бюджетних рішень у кризових умовах.

Для українських реалій стратегічне планування слід розглядати як управлінську систему, що забезпечує реалізацію державної політики захисту національних інтересів. Відповідно до Закону України “Про стратегічне планування” (та спорідненого законодавства про нацбезпеку), метою такої системи є створення єдиного порядку правовідносин, визначення повноважень учасників та ув’язка стратегічних рішень із бюджетними можливостями на середньо- та довгострокову перспективу.

Ключовими завданнями системи стратегічного планування є:

1. Конкретизація стратегічного цілепокладання: трансформація цілей, визначених Президентом України та Радою національної безпеки і оборони, у конкретні завдання та заходи.
2. Координація суб’єктів: узгодження дій органів влади, ОПК, господарюючих суб’єктів та громадянського суспільства.
3. Стратегічний контроль та моніторинг: відстеження ходу виконання планів та оцінка стану національної безпеки через систему індикаторів.
4. Інформаційно-аналітичне забезпечення: вдосконалення методів ситуаційного моделювання та прогнозування.

Система стратегічного планування — це багатовимірний феномен, що об'єднує підсистеми розробки документів, контролю результатів та інформаційного супроводу для “проектування майбутнього”. Обов’язковою умовою її життєздатності є активна участь не лише державних і військових структур, а й корпоративного сектору, наукових інституцій та громадськості. Таким чином, через свою універсальність і багатофункціональність, стратегічне планування є критичним фактором успіху системи забезпечення національної безпеки України в цілому.

Розглядаючи зазначену систему крізь призму понятійного апарату, слід підкреслити, що категорія «система забезпечення національної безпеки» інтегрує два визначальні аспекти: наявність відповідних інституційних структур та функціонування специфічного процесу прийняття й реалізації рішень. У цьому контексті систему забезпечення безпеки варто трактувати як динамічний механізм, що трансформує ухвалену державою стратегію у скоординовану діяльність профільних відомств, оборонно-промислового сектору, громадських об’єднань та громадян на базі чинного законодавства.

Система забезпечення національної безпеки України охоплює всі сфери життєдіяльності держави, її вплив поширюється на реалізацію кожного стратегічного пріоритету. Вона включає сукупність взаємодіючих суб’єктів, залучені ресурси, а також політичне, економічне, правове, кадрове та інформаційне забезпечення їхньої активності.

Таке трактування об’єктивно демонструє складну та нелінійну сутність системи, що вимагає від державної політики врахування всієї сукупності взаємозв’язків між її елементами. З огляду на різноманітність факторів впливу, частину з яких неможливо оцінити кількісно, формалізований опис системи класичними методами є вкрай складним. Саме тому в системі стратегічного планування особливої ваги набувають методи експертних оцінок та логіко-лінгвістичного моделювання, які дозволяють працювати зі слабкоструктурованими даними.

Розвиток системи забезпечення національної безпеки є одним із найбільш актуальних і складних завдань для органів державної влади. Аналіз свідчить, що вирішення цього завдання ускладнюється низкою факторів:

- необхідністю глибшого теоретико-методологічного обґрунтування концептуальних засад;
- потребою в адаптації нормативно-правового забезпечення до умов воєнного часу та гібридних викликів;
- обмеженістю матеріально-технічного та кадрового ресурсу для довгострокового стратегічного планування.

Висновки

В Україні система стратегічного планування має багаторівневу структуру. З одного боку, вона представлена силами та засобами (оборонний сектор), а з іншого — розгалуженою ієрархією документів:

1. Концептуальні документи: Стратегія національної безпеки, Воєнна доктрина, Стратегічний оборонний бюлетень, основи державної політики в окремих сферах.

2. Програмні документи: державні цільові програми (розвитку ОВТ, реформування ОПК), програми соціально-економічного розвитку.

3. Операційні плани: плани діяльності центральних органів виконавчої влади, плани територіальної оборони, бюджетні програми та плани законотворчої діяльності.

Детальний розгляд сутності та ієрархії документів стратегічного планування, а також механізмів їхньої взаємодії буде висвітлено у наступних розділах дослідження. Це дозволить сформувати цілісне уявлення про те, як архітектура управління ресурсами втілюється у конкретних управлінських регламентах та ресурсних потоках.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Горбулін В. П., Качинський А. Б. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки. Київ: НІСД, 2010. 288 с.
2. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19.
3. Allison G., Blackwill R. D. America's National Interests. Cambridge, MA: Belfer Center for Science and International Affairs, 2000. 112 p.
4. Liddell Hart B. Strategy. 2nd rev. ed. New York: Penguin Books, 1991. 432 p.
5. National Security Strategy of the United Kingdom: Strategic Defence and Security Review 2015. London: HM Government, 2015. 96 p. URL: https://www.gov.uk/government/publications/national-security-strategy-and-strategic-defence-and-security-review-2015.
6. Данилик О. М. Архітектура державного управління ресурсами оборони: системний підхід. Економіка та держава. 2021. № 4. С. 12–18.

References

1. Horbulin, V. P., & Kachynskyi, A. B. (2010). Stratehichne planuvannia: vyrishennia problem

natsionalnoi bezpeky [Strategic planning: solving national security problems]. NISD.
2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2018). Zakon Ukrainy “Pro natsionalnu bezpeku Ukrainy” [Law of Ukraine “On the National Security of Ukraine”]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19
3. Allison, G., & Blackwill, R. D. (2000). America’s National Interests. Belfer Center for Science and International Affairs.
4. Liddell Hart, B. (1991). Strategy (2nd rev. ed.). Penguin Books.
5. HM Government. (2015). National Security Strategy of the United Kingdom: Strategic Defence and Security Review 2015. https://www.gov.uk/government/publications/national-security-strategy-and-strategic-defence-and-security-review-2015
6. Danylyk, O. M. (2021). Arkhitektura derzhavnoho upravlinnia resursamy oborony: systemnyi pidkhid [Architecture of state management of defense resources: a systematic approach]. Ekonomika ta derzhava, (4), 12–18.