

ISSN 2304-2699

**Збірник наукових праць
Центру воєнно-стратегічних досліджень
Національного університету оборони України**

№ 2(85), 2025

УДК 355:623 (08)

ISSN 2304-2699 (Print)
ISSN 2304-2745 (Online)

**Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень
Національного університету оборони України.
2025. № 2(85).**

*Створений у 1997 році, внесений до Переліку наукових фахових видань України в галузі **технічних та військових наук** (категорія “Б”, наказ МОН України від 02.07.2020 № 886):*

122 – Комп’ютерні науки та інформаційні технології;
253 – Військове управління (за видами збройних сил)

Журнал індексується у наукометричній базі Index Copernicus Journals Master List, Google Scholar, CiteFactor, WorldCat.

Програмні цілі журналу: інформування науково-дослідних організацій, закладів вищої освіти Міністерства оборони України, інших міністерств і відомств, потенційних замовників науково-технічної продукції Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України та публікація результатів здобувачів наукового ступеня (журнал внесено до Реєстру суб’єктів у сфері медіа рішенням Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення від 31.10.2023 № 1214 та присвоєно ідентифікатор медіа R30-01600).

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Національного університету оборони України (протокол № 10 від 18.08.2025)

Головний редактор: ЗАГОРКА Олексій Миколайович, доктор військових наук, професор
Редакційна колегія:

АРТАМОЩЕНКО Вадим Станіславович, доктор військових наук, доцент;
БОГДАНОВИЧ Володимир Юрійович, доктор технічних наук, професор;
БОЧАРНИКОВ Віктор Павлович, доктор технічних наук, професор;
ГАВЛІЧЕК Петро, кандидат технічних наук, професор (Польща);
ГАЛАГАН Віктор Іванович, кандидат військових наук, доцент (науковий редактор);
КІРПІЧНИКОВ Юрій Анатолійович, кандидат технічних наук;
КОТЛЯРЕНКО Олександр Петрович, кандидат юридичних наук;
КУВШИНОВ Олексій Вікторович, доктор технічних наук, професор;
КУРБАН Володимир Арсенійович, кандидат військових наук, старший дослідник;
ЛОБКО Михайло Миколайович, кандидат військових наук, доцент;
МАЙСТРЕНКО Олександр Васильович, доктор військових наук, професор;
МАШТАЛІР Вадим Віталійович, доктор історичних наук, професор;
МЕДВІДЬ Людмила Петрівна, кандидат юридичних наук, доцент;
МОСОВ Сергій Петрович, доктор військових наук, професор;
НІЛЛСОН Ніклас, PhD (Military), assistant professor (Швеція);
ОПЕНЬКО Павло Вікторович, кандидат технічних наук, старший дослідник;
ПАВЛІКОВСЬКИЙ Анатолій Казимирович, кандидат військових наук, доцент;
ПРИПОЛОВА Людмила Іванівна, кандидат юридичних наук, старший дослідник;
РИБИДАЙЛО Анатолій Анатолійович, кандидат технічних наук, ст. наук. співроб. (відп. редактор);
РУСНАК Юрій Іванович, кандидат юридичних наук, старший дослідник;
СЕМОН Богдан Йосипович, доктор технічних наук, професор;
СНІЦАРЕНКО Петро Миколайович, доктор технічних наук, професор;
ТЕЛЕЛИМ Василь Максимович, доктор військових наук, професор;
ТКАЧ Іван Миколайович, доктор економічних наук, професор;
ФРОЛОВ Валерій Семенович, кандидат військових наук, ст. наук. співробітник;
ШЕВЧЕНКО Віктор Леонідович, доктор технічних наук, професор;
ШОПНА Ірина Миколаївна, доктор юридичних наук, професор

Адреса редакції: вул. Авіаконструктора Антонова, 2/32, корп. 14, Київ, 03186
Центр воєнно-стратегічних досліджень
Національного університету оборони України
тел. (044) 271-07-74

Редакція може не поділяти думку авторів.

Автори відповідають за достовірність поданих матеріалів.

Посилання на збірник у разі використання його матеріалів попереджує плагіат.

© ЦВСД НУО України, 2025

C O N T E N T
DEFENSE PLANNING

V. Polovenko, PhD (Military) Assessing the development of the enemy's military-economic potential to justify strategic (defense) planning measures: a methodological approach	6
Yu. Mudrak The place and role of resource provision within the defense planning cycle	17
B. Vorovich, PhD (Military), assistant professor; S. Horbenko, PhD (Military), assistant professor; E. Kravchenko, PhD (Military); A. Prima, PhD (Military) Analysis of the experience of defense reviews conducted in NATO member states	24
LEADERSHIP OF DEFENSE TROOPS (FORCES)	
M. Lobko, PhD (Military), assistant professor; A. Fuchko Provisional state administration bodies: problems of activity and ways to solve them	34
V. Frolov, PhD (Military), senior researcher Approaches to the formation of army corps of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine, their role and place in a modern defense operation	41
INFORMATIZATION OF THE ARMED FORCES	
O. Androschuk, PhD (Psychological); M. Goloborodko, PhD (Technical), senior researcher; Yu. Kondratenko, PhD (Technical); A. Litovchenko Network-centricity and cross-platform: integration of approaches to building information infrastructure	47
A. Rybydajlo, PhD (Technical), senior researcher; L. Panasevich Estimation of the cost of computer programs created as official works for use in structural units of the Ministry of Defense of Ukraine	55
V. Kapilevich; V. Zvir; I. Lipko; S. Hannenko, PhD (Technical) Requirements for technical services that use metadata in the unified information environment of the Defense Forces of Ukraine	66
N. Tretyak; V. Galagan, PhD (Military), assistant professor; S. Chybulia, PhD (Technical), senior researcher; Problematic issues in the course of conducting and implementing informatization projects of the Armed Forces of Ukraine	74
ENSURING THE ACTIVITIES OF THE ARMED FORCES	
S. Mosov, DsM, professor; S. Salii, PhD (Military), professor Protection against drones and countering their use on the battlefield (Russian-Ukrainian military conflict)	81
S. Sveshnikov, PhD (Technical), senior researcher; V. Bocharnikov, Dr. Sc (Technical), professor; P. Kovalchuk Fuzzy Quantitative Computing Algorithm for Operational Calculations	88
O. Nikolaychuk Partial methodology for assessing subjects of basic combined arms training	100
V. Tiutiunnyk Methodology for assessing the competencies of personnel responsible for organizing and maintaining military records	111
O. Georgadze, PhD (Military), senior researcher; D. Savchuk Justification of the set of indicators for the methodology for assessing the effectiveness of restoring the combat capability of a military unit	120
O. Horbach; V. Kurban, PhD (Military), senior researcher Recommendations for improving the effectiveness of assessing scientific and scientific-pedagogical employees during their certification	126
A. Romanishyn, PhD (Pedagogical); O. Ostapchuk, PhD (Historical); V. Chorny, Doctor of Philosophy Sciences, professor; N. Vavilova, PhD (Historical) Resilience of Ukrainian soldiers: current problems of formation and strengthening	134
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS	

З М І С Т

ОБОРОННЕ ПЛАНУВАННЯ

Половенко В. М., кандидат військових наук	6
Оцінювання розвитку воєнно-економічного потенціалу противника для обґрунтування заходів стратегічного (оборонного) планування: методичний підхід	
Мудрак Ю. М.	17
Місце і роль ресурсного забезпечення в рамках циклу оборонного планування	
Ворович Б. О., кандидат військових наук, доцент	24
Горбенко С. В., кандидат військових наук, доцент	
Кравченко Є. В., доктор філософії	
Прима А. М., доктор філософії	
Аналіз досвіду оборонних оглядів, що проводяться в державах – членах НАТО	

КЕРІВНИЦТВО ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ) ОБОРОНИ

Лобко М. М., кандидат військових наук, доцент	34
Фучко А. Й.	
Тимчасові державні органи управління: проблеми діяльності та шляхи їх розв'язання	
Фролов В. С., кандидат військових наук, старший науковий співробітник	41
Підходи до формування армійських корпусів Сухопутних військ Збройних Сил України, їх роль та місце в сучасній оборонній операції	

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Андрощук О. В., кандидат психологічних наук	47
Голобородько М. Ю., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник	
Кондратенко Ю. В., доктор філософії	
Литовченко Г. Д.	
Мережецентричність та кросплатформність: інтеграція підходів до побудови інформаційної інфраструктури	
Рибидайло А. А., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник	55
Панасевич Л. А.	
Оцінювання вартості комп'ютерних програм, створених як службові твори для використання у структурних підрозділах системи Міністерства оборони України	
Капілевич В. О.	66
Звір В. Б.	
Ліпко І. О.	
Ганненко С. О., кандидат технічних наук	
Вимоги до технічних сервісів, які використовують метадані у єдиному інформаційному середовищі сил оборони України	

Третяк Н. М.	74
Галаган В. І., кандидат військових наук, доцент	
Цибуля С. А., кандидат технічних наук, старший дослідник	
Уточнення порядку техніко-економічного обґрунтування інформаційно-комунікаційних систем військового призначення	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ	
Мосов С. П., доктор військових наук, професор	81
Салій С. М., кандидат військових наук, професор	
Захист від дронів та протидія їхньому застосуванню на полі бою (російсько-український воєнний конфлікт)	
Свєшніков С. В., кандидат технічних наук, ст. науковий співробітник	88
Бочарніков В. П., доктор технічних наук, професор	
Ковальчук П. А.	
Алгоритм нечітких кількісних обчислень для оперативних розрахунків	
Ніколайчук О. О.	100
Часткова методика оцінювання суб'єктів базової загальновійськової підготовки	
Тютюнник В. М.	111
Методика оцінювання компетентностей персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку	
Георгадзе О. А., кандидат військових наук, доцент	120
Савчук Д. В.	
Обґрунтування сукупності показників до методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини	
Горбач О. О.	126
Курбан В. А., кандидат військових наук, старший дослідник	
Рекомендації щодо підвищення ефективності оцінювання наукових і науково-педагогічних працівників під час їх атестації	
Романишин А. М., кандидат педагогічних наук, доцент	134
Остапчук О. П., кандидат історичних наук	
Чорний В. С., доктор філософських наук, професор	
Вавілова Н. В., кандидат історичних наук	
Стійкість українських воїнів: актуальні проблеми формування та зміцнення	
Відомості про авторів	142

Половенко В. М., кандидат військових наук

(0000-0002-1753-395X)

Навчально-науковий центр оборонного менеджменту Національного університету оборони України, Київ

Оцінювання розвитку воєнно-економічного потенціалу противника для обґрунтування заходів стратегічного (оборонного) планування: методичний підхід

Резюме. У статті висвітлено методичний підхід до оцінювання воєнно-економічного потенціалу та прогнозування динаміки воєнно-економічних можливостей потенційного противника (агресора). Визначено вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на його здатність вести тривалу та інтенсивну війну. Запропонована модель оцінювання розвитку воєнно-економічного потенціалу противника для обґрунтування стратегії забезпечення стійкості національної безпеки України.

Ключові слова: воєнно-економічний потенціал; оборонна стратегія України; гібридні загрози; санкційний тиск; технологічна деградація; військово-економічний потенціал агресора; адаптаційні можливості; асиметричні стратегії.

Постановка проблеми. В умовах повномасштабної агресії РФ проти України, а також постійно мінливого геополітичного ландшафту, питання адекватної оцінки воєнно-економічних можливостей потенційного противника стає критично важливим для формування ефективної оборонної стратегії. Традиційні підходи до оборонного планування, що базуються переважно на аналізі чисельності військ та їх озброєння, виявляються недостатніми для прогнозування та протидії комплексним загрозам, що включають економічний тиск, інформаційні операції та кібератаки. Сучасні конфлікти демонструють, що здатність держави підтримувати тривалі військові дії (відбиття збройної агресії) значною мірою залежить від її економічної стійкості, здатності мобілізувати ресурси, а також динаміки розвитку воєнно-економічного потенціалу противника. Отже, оцінювання впливу воєнно-економічних можливостей противника є невід'ємною складовою адаптивного оборонного планування.

Для України, що перебуває в стані війни, критично важливо розробити методичний підхід, який дасть змогу не лише кількісно оцінювати воєнно-економічний потенціал агресора, а й прогнозувати його зміни під впливом різних факторів, а також визначати найбільш вразливі точки його економіки, що можуть бути використані для протидії агресії, тобто обґрунтувати стратегію оборонного планування як на довгострокову перспективу, так і заходи на найближчий час.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для розроблення підходу до розв'язання означеної проблеми необхідно виконати низку завдань:

формування системи показників для оцінювання воєнно-економічного потенціалу (ВЕП) противника, яка включає кількісні метрики та якісні параметри;

розроблення методичного підходу до прогнозування динаміки розвитку воєнно-економічних можливостей агресора під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів;

структуризація зовнішніх і внутрішніх факторів впливу для визначення вразливостей щодо наращування воєнно-економічного потенціалу противника (агресора);

обґрунтування рекомендацій для забезпечення стійкості національної безпеки та підвищення обороноздатності України.

Питанням визначення ВЕП та його впливу на національну безпеку присвячено численні праці як вітчизняних, так і зарубіжних науковців [1–11].

У монографії [1] автор акцентує увагу на тому, що соціальна стійкість населення є критично важливим фактором обороноздатності держави, не менш значущим за економічні показники. Оцінювання людського капіталу потенційного противника є не менш важливою для стратегічного оборонного планування, ніж аналіз його економічних чи військових показників. Людський потенціал визначає здатність держави мобілізувати ресурси, підтримувати функціонування критичних галузей, а також демонструє рівень внутрішньої стійкості суспільства в умовах конфлікту. Ключовим демографічним аспектом є чисельність та структура населення, а також наявність мобілізаційного резерву. Аналіз загальної чисельності населення, його віково-статевої структури, питомої ваги осіб працездатного та призовного віку дає змогу оцінити потенціал

для формування військових підрозділів та забезпечення робочої сили для оборонної промисловості. Здатність до ефективної мобілізації як людських, так і матеріальних ресурсів, є фундаментальною для ведення тривалих бойових дій. Наступним важливим елементом є рівень освіти та кваліфікації робочої сили, особливо у наукоємних галузях, технологічному секторі та оборонно-промисловому комплексі. Сучасні війни все більше залежать від високотехнологічних систем озброєнь, розроблення, виробництва та експлуатація яких потребує кваліфікованих інженерів, науковців і техніків. Недостатній рівень кваліфікації або брак спеціалістів у цих сферах може стати серйозним обмеженням для розвитку військового потенціалу агресора, навіть за наявності значних фінансових ресурсів. Особливе місце посідає оцінювання соціально-політичної стійкості суспільства. Низький рівень соціальної згуртованості, зростання невдоволення або значні внутрішні конфлікти можуть істотно підірвати здатність держави до ведення тривалої війни, незважаючи на її економічні чи військові можливості.

У монографії [2] воєнно-економічний потенціал розглядається як інтегральна характеристика здатності національної економіки забезпечувати військові потреби держави в умовах мирного часу та в період збройного конфлікту. У контексті сучасних геополітичних трансформацій та повномасштабної агресії проти України, адекватне оцінювання воєнно-економічного потенціалу противника є невід'ємною складовою ефективного стратегічного оборонного планування. Ефективне оцінювання воєнно-економічних можливостей потенційного противника потребує застосування багатоаспектних методичних підходів, які дають змогу отримати максимально повну та об'єктивну картину його здатності підтримувати агресивні дії. Ці підходи охоплюють аналіз макроекономічних показників, промислового та фінансового потенціалу, людського капіталу та зовнішньоекономічних зв'язків. Макроекономічний аналіз є відправною точкою, дозволяючи оцінити загальну економічну базу агресора, та включає дослідження валового внутрішнього продукту, його динаміки та структури, з акцентом на частку військових витрат. Оцінювання державного бюджету, його доходів, видатків, дефіциту чи профіциту, а також обсягу державного боргу, дає уявлення про фінансову

стійкість держави. Аналіз показників інфляції та валютного курсу дає змогу виявити ознаки економічної нестабільності, що можуть підірвати здатність країни до тривалого конфлікту. Наявність і обсяг золотовалютних резервів є ключовим індикатором фінансової "подушки безпеки", що забезпечує стабільність і можливість імпорту критично важливих товарів.

Отже, інтеграція економічного виміру в стратегічне оборонне планування є імперативом сьогодення.

У роботах [3, 4] досліджено економічну та фінансову безпеку держави в умовах глобалізації.

У праці [5] проведено аналіз ефективності міжнародних санкцій, зазначаючи, що їх результативність залежить від здатності країни-об'єкта санкцій застосовувати заходи щодо їх нівелювання або шукати альтернативні шляхи збільшення власного ВВП. Фінансові можливості агресора оцінюються через призму стабільності фінансової системи, її стійкості до зовнішніх викликів і санкційного тиску. Досліджується доступ до міжнародних ринків капіталу, оскільки обмеження цього доступу через санкції є потужним інструментом тиску. Увага приділяється також ідентифікації прихованих фінансових ресурсів, які можуть бути використані для фінансування агресії та обходу міжнародних обмежень. Особливе місце в аналізі зовнішньоекономічних зв'язків посідає вивчення впливу санкційного режиму. Необхідно не лише оцінювати ефективність уже введених міжнародних санкцій (наприклад, наскільки вони обмежують доступ до технологій, фінансів чи ринків), а й прогнозувати здатність противника до адаптації та обходу санкцій. Це включає пошук нових ринків збуту, створення паралельних імпорتنих каналів чи розвиток імпортозаміщення. Розуміння цих механізмів дає змогу розробляти більш ефективні контрзаходи та посилювати міжнародний тиск.

У роботі [6] підкреслюється вирішальне значення технологічної переваги в сучасних війнах та ризики залежності від зовнішніх технологій. Важливим аспектом є технологічна база оборонно-промислового комплексу. Це включає оцінювання рівня інноваційного розвитку, ступеня залежності від імпортних компонентів та доступу до передових технологій. Країна, чий оборонно-промисловий комплекс значною мірою спирається на імпортні технології або

комплектуючі, стає вразливою до санкцій, які обмежують доступ до таких ресурсів, що потенційно може призвести до деградації її військово-промислових можливостей. Необхідно оцінювати виробничі потужності та мобілізаційні можливості оборонно-промислового комплексу. Це передбачає аналіз швидкості, з якою агресор здатен нарощувати виробництво військової продукції у випадку ескалації конфлікту. Критично важливим є доступ до критичних сировинних ресурсів. Наявність власної сировинної бази або забезпечення стабільних та диверсифікованих ланцюгів постачання для виробництва озброєнь є фундаментальною умовою стійкості оборонно-промислового комплексу. Залежність від імпорту рідкісноземельних металів, певних сплавів або інших стратегічних матеріалів може стати слабким місцем, що може бути використане для обмеження військового виробництва агресора.

У роботі [7] автор зазначає, що традиційні підходи до оборонного планування переважно сфокусовані на кількісних показниках особового складу та озброєння і виявляються недостатніми для протидії комплексним гібридним загрозам, які, окрім прямих військових дій, охоплюють економічний тиск, інформаційні операції та кібератаки. Аналіз зовнішньоекономічних зв'язків потенційного противника є ключовим для розуміння його вразливостей та залежностей, які можуть бути використані в оборонній стратегії. Ці зв'язки визначають доступ агресора до критичних ресурсів, технологій та фінансових ринків, а також його здатність протистояти міжнародному тиску.

Передусім, необхідно оцінити торговельних партнерів агресора. Аналізується ступінь залежності від конкретних країн у експортно-імпортних операціях. Якщо значна частка критично важливих товарів (наприклад, сировини для оборонно-промислового комплексу, високотехнологічного обладнання) імпортується з обмеженого кола країн, це створює ризики. У разі припинення співпраці з цими партнерами, агресор може зіткнутися з дефіцитом, що безпосередньо вплине на його воєнно-економічний потенціал. І навпаки, диверсифіковані торговельні зв'язки зменшують таку вразливість.

У роботах [8, 9] висвітлені особливості та перспективи впровадження оборонного планування на основі спроможностей та розтлумачена Доктрина стратегічного

(оборонного) планування Міністерства оборони України, Збройних Сил України, інших складових сил оборони.

У статтях [10, 11] наведено методичний підхід до оцінювання спроможностей угруповання військ, який може використовуватися під час оборонного планування для обґрунтування потрібного складу угруповання військ для відбиття нападу можливого противника, а також порядок визначення параметрів обрису Збройних Сил на прогнозований період в умовах ресурсних обмежень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій виявляє низку невирішених проблем, критично важливих для оборонної стратегії України. Зокрема, існуючі підходи стосовно формування заходів впливу на розвиток ВЕП противника є надмірно статичними, не враховують динамічних факторів, таких як санкційний тиск, технологічна деградація, внутрішні економічні кризи та адаптаційні можливості агресора, що призводить до прогалин у розумінні реальної здатності противника вести довготривалу війну. Це підкреслює потребу у розробленні інтегрованих моделей для системного оцінювання економічних можливостей противника в контексті гібридних війн, які дадуть змогу прогнозувати зміни його економічного потенціалу та визначати найбільш вразливі точки для протидії агресії, а також сприятимуть адаптації оборонного планування України до мінливого геополітичного середовища через розвиток асиметричних стратегій та інтеграцію економічного виміру у стратегічне оборонне планування.

Метою статті є висвітлення методичного підходу до оцінювання динаміки розвитку воєнно-економічного потенціалу противника для обґрунтування заходів стратегічного (оборонного) планування України.

Виклад основного матеріалу. Стратегічне (оборонне) планування – це процес розроблення довгострокових рішень у сфері національної безпеки й оборони, спрямованих на забезпечення готовності держави до відбиття агресії, реагування на можливі загрози, а також ефективного використання наявних ресурсів. Воно охоплює аналіз зовнішнього середовища (зокрема, потенційного противника), розроблення стратегій, програм розвитку сил оборони, інвестицій у ВПК та інтеграцію цивільного ресурсу в оборону.

Отже, стратегічне оборонне планування – це комплексна діяльність щодо оцінювання воєнно-стратегічної обстановки, прогнозування потенційних загроз, формування стратегічних цілей, завдань і способів забезпечення оборони держави, у тому числі через створення та розвиток необхідного воєнного потенціалу. Формуванню заходів стратегічного (оборонного) планування передуює вирішення таких питань:

аналіз геополітичного середовища;
оцінювання загроз і ризиків;
прогнозування конфліктів;

оцінювання власного і ворожого потенціалу;
визначення пріоритетів розвитку оборонного сектору;
формування програм озброєння та розвитку ЗС;
обґрунтування ресурсного забезпечення (бюджети, мобілізаційний ресурс тощо).

Порядок формування заходів оборонної стратегії України з урахуванням поточного стану воєнно-економічного потенціалу (ВЕП) ймовірного противника та прогнозування динаміки його розвитку може бути подана у вигляді, як показано на рис. 1.



Рис. 1. Блок-схема формування оборонної стратегії

Блок 1. Оцінювання поточного стану воєнно-економічного потенціалу агресора, є фундаментальним етапом. Цей етап передбачає систематизований збір та аналіз інформації за всіма релевантними показниками, для цього використовуються різноманітні джерела, включаючи доступну відкриту інформацію (національну та міжнародну статистику, аналітичні звіти), розвідувальні дані та експертні оцінки. Результатом цього етапу є формування комплексного “економічного профілю” противника, який дає змогу ідентифікувати його ключові економічні можливості, сильні сторони, а також виявити вразливості та критичні залежності.

Воєнно-економічний потенціал – це сукупність ресурсів, спроможностей і систем, які забезпечують здатність держави вести війну. Він охоплює виробничі потужності, науково-технічну базу, фінансові ресурси, людський капітал та військово-організаційну структуру [1]. Основними критеріями оцінювання ВЕП є:

індустріально-виробничий потенціал: обсяги виробництва озброєння і військової техніки (ОВТ); наявність стратегічних ресурсів (метали, ПММ, електроніка);

потужності оборонно-промислового комплексу;

фінансово-економічний потенціал: обсяг ВВП; частка оборонних витрат у бюджеті / ВВП; рівень фінансування програм переозброєння;

науково-технологічний потенціал: рівень розвитку ВПК, інновацій, R&D у сфері ОВТ; кількість стратегічних науково-дослідних розробок, технологічний цикл;

людський ресурс: чисельність людських резервів; демографічна структура; система мобілізації та військової підготовки;

мобілізаційний потенціал: система управління обороною економікою у воєнний час; наявність мобілізаційних запасів; готовність промисловості до переходу на воєнні рейки;

інфраструктурний потенціал: транспортна система (залізниці, порти, автомобільні шляхи); стан об’єктів критичної інфраструктури;

міжнародна економічна підтримка: доступ до ринків, військової допомоги, імпорту / експорту ОВТ; участь у військових союзах.

У Табл. 1 наведено кількісні показники, за якими можна порівнювати ВЕП протисторонних сторін.

Таблиця 1

Кількісні показники ВЕП		
№	Критерій	Метрики (приклади)
1	ВВП	\$ млрд, % щорічного зростання
2	Оборонний бюджет	% від ВВП, \$ на одного військовослужбовця
3	Продукція ВПК	Кількість одиниць ОВТ за рік (танки, БПЛА, ракети)
4	Мобілізаційний резерв	Кількість осіб, які підлягають призову
5	Кількість заводів ОПК	Активних / модернізованих / подвійного призначення

№	Критерій	Метрики (приклади)
6	Наукові патенти	У галузі ВПК на рік
7	Продуктивність праці	\$/людино-година у ВПК
8	Імпорт / експорт зброї	Обсяг у \$ млн на рік
9	Стан логістики	Довжина транспортної мережі, доступність до театрів воєнних дій
10	Час переходу на воєнний стан	У добах для економіки і ключових підприємств

Для оцінювання ВЕП можуть бути використані апробовані методи оцінювання: SWOT-аналіз ВЕП; метод експертних оцінок; статистичне моделювання; динамічні економетричні моделі; сценарний аналіз розвитку ВЕП; індексна оцінка (наприклад, метод “індексу мілітаризації”, індексна модель з ваговими коефіцієнтами).

Приклад індексної моделі з ваговими коефіцієнтами. Оцінки ВЕП агресора з урахуванням зовнішніх і внутрішніх факторів формується за формулою

$$ВЕП = \sum_{i=1}^I \omega_i \cdot N_i, \quad (1)$$

де ω_i – ваговий коефіцієнт i -го індикатора (визначається експертним шляхом або з використанням методу аналізу ієрархій);

I – кількість індикаторів;

N_i – нормалізоване значення i -го індикатора (в межах $[0;1]$).

Як індикатори (критерії) можна використати: індустріально-економічний N_1 , фінансово-економічний N_2 , людський N_3 мобілізаційний N_4 і науково-технічний та інноваційний N_5 потенціали; можливості інфраструктури N_6 та рівень зовнішньої підтримки (зовнішніх зв'язків) N_7 . У Табл. 2 наведено приклади показників кожного індикатора.

Таблиця 2

Індикатори і показники ВЕП		
№	Індикатор (критерій)	Приклади показників (метрики)
1	Індустріально-економічний потенціал (<i>IE</i>)	Кількість підприємств ОПК, обсяг випуску ОВТ, наявність ресурсів
2	Фінансово-економічний потенціал (<i>FE</i>)	Відсоток оборонних витрат у ВВП, обсяг ВВП, валютні резерви
3	Людський ресурс (<i>HR</i>)	Кількість військовозобов'язаних, мобілізаційний резерв, освіта
4	Мобілізаційний потенціал (<i>MP</i>)	Запаси, система управління у воєнний час, час переходу на військові рейки
5	Науково-технічний та інноваційний потенціал (<i>STI</i>)	Кількість НДІ, патенти в оборонці, інноваційна активність
6	Можливості інфраструктури (<i>INF</i>)	Транспорт, енергетика, військова логістика
7	Рівень зовнішньої підтримки (<i>EXT</i>)	Доступ до озброєнь, союзники, військові союзи

Модель оцінювання ВЕП подано у вигляді блок-схеми на рис. 2.

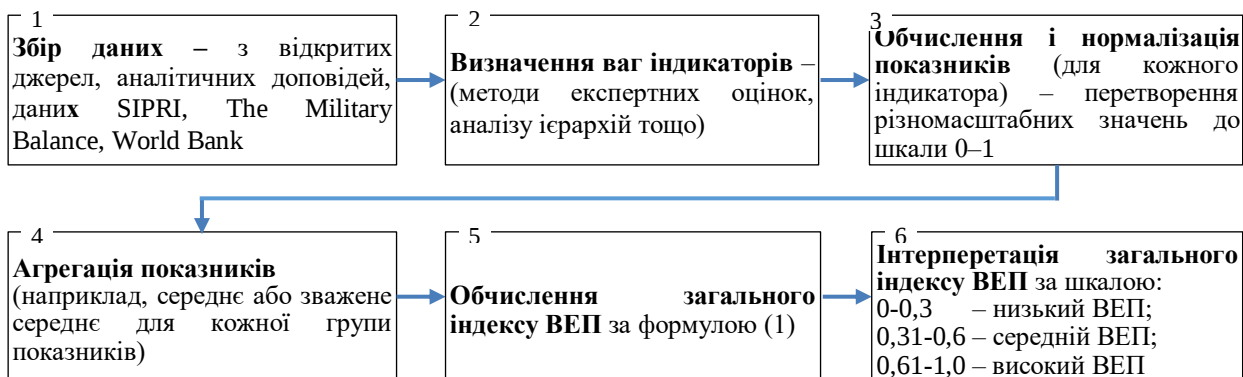


Рис. 2. Блок-схема моделі оцінювання ВЕП

Проведемо розрахунок (демонстративний) індексу ВЕП для РФ та Республіки Білорусь (РБ). Вихідні дані щодо індикаторів отримано з відкритих джерел Інтернет [8–10].

Нормовані оцінки індикаторів та їх вагові коефіцієнти визначені на основі власного аналізу. Вихідні дані зведено у Табл. 3, 4 для РФ і РБ відповідно.

Таблиця 3

Приклад оцінювання ВЕП (РФ)

№	Індикатор	Показник / оцінка показника	Нормалізована оцінка індикатора	Ваговий коефіцієнт індикатора
1	<i>IE</i>	Власне виробництво ОБТ / високий	0,9	0,25
2	<i>FE</i>	ВВП (\$ трлн) / $\approx 1,9$	0,7	0,15
3	<i>HR</i>	Моб. резерв (млн осіб) / ≈ 20	0,9	0,15
4	<i>MP</i>	Моб. промисловість (кількість заводів) / 200+	0,8	0,15
5	<i>STI</i>	Патенти, НДІ / середній	0,6	0,1
6	<i>INF</i>	Транспортна спроможність / висока	0,8	0,1
7	<i>EXT</i>	Союзи (Іран, КНДР, Китай, РБ) / обмежений	0,4	0,1

За формулою (1) $ВЕП(РФ) \approx 0,76$ – високий ВЕП (враховуючи повну мілітаризацію економіки).

Таблиця 4

Приклад оцінювання ВЕП (РБ)

№	Індикатор	Показник/оцінка показника	Нормалізована оцінка індикатора	Ваговий коефіцієнт індикатора
1	<i>IE</i>	Власне виробництво ОБТ / обмежене	0,3	0,25
2	<i>FE</i>	ВВП (\$ млрд) / ≈ 70	0,3	0,15
3	<i>HR</i>	Моб. резерв (млн осіб) / $\approx 1,5$	0,6	0,15
4	<i>MP</i>	Моб. промисловість / ОПК інтегрований у РФ	0,4	0,15
5	<i>STI</i>	Технічна база / слабка	0,3	0,1
6	<i>INF</i>	Транспортна спроможність (для логістики РФ) / середня	0,5	0,1
7	<i>EXT</i>	Союзи (РФ – головний донор) / високий	0,8	0,1

За формулою (1) $ВЕП(РБ) \approx 0,76$ – середній ВЕП (залежність від РФ та обмежена автономність).

Модель оцінювання поточного ВЕП супротивника дає змогу здійснювати: порівняння ВЕП країн-супротивників; визначення їх слабких місць; моделювання сценаріїв загострення / розширення конфлікту; обґрунтування пріоритетних заходів стратегічного планування.

Блок 2. Прогнозування динаміки воєнно-економічних можливостей є найбільш методологічно складним і потребує застосування передових економіко-математичних методів, таких як регресійний аналіз, сценарне та імітаційне моделювання. Метою цього етапу є прогнозування змін показників воєнно-економічного потенціалу агресора як у короткостроковій (до одного року), так і в довгостроковій (понад п'яти років) перспективах. При цьому враховуються різноманітні сценарії розвитку подій, зокрема сценарії санкційного тиску, що оцінюють вплив посилення, послаблення або обходу міжнародних санкцій на доступ до технологій, фінансових ресурсів і світових ринків. Також розглядаються сценарії технологічної деградації, що прогнозують здатність противника до імпортозаміщення та наслідки технологічного відставання для його оборонно-промислового комплексу. Важливими є сценарії внутрішніх економічних криз, що моделюють вплив таких явищ: дефіцит бюджету; зростання інфляції та безробіття; рівень життя населення та, відповідно, соціальна і політична стабільність. Нарешті, аналізуються сценарії геополітичних

змін, де розглядаються вплив трансформацій геополітичних альянсів та появи нових торговельних партнерів, які можуть сприяти агресору щодо обходу санкцій або отриманні критично важливих ресурсів.

Методичний підхід до прогнозування динаміки розвитку воєнно-економічних можливостей агресора (наприклад, РФ чи РБ) має враховувати системну оцінку як зовнішніх, так і внутрішніх факторів, що впливають на ВЕП. Такий підхід доцільно реалізовувати у вигляді етапної процедури з використанням елементів системного аналізу, сценарного моделювання та кількісної оцінки. На рис. 3 наведено загальну структуру методичного підходу.

Етап 1. Постановка мети прогнозування включає:

визначення часових горизонтів прогнозу (коротко-, середньо-, довгостроковий);

вибір рівня деталізації (державний рівень, регіональний, галузевий тощо);

формулювання ключових питань прогнозу (наприклад, “Як вплине санкційний тиск на ВПК до 2030 року?”).

Етап 2. Формування системи показників воєнно-економічного потенціалу здійснюється з урахуванням горизонту прогнозу та рівня деталізації. При цьому можуть бути використані релевантні індикатори:

економічні – ВВП, структура бюджету, оборонні витрати, обсяг ВПК, інфляція, рівень інвестицій;

виробничо-інфраструктурні – потужності ВПК, логістика, науково-технологічний потенціал;

соціально-демографічні – мобілізаційні
ресурси, рівень підтримки населення;
зовнішньополітичні – санкції, доступ до
ринків / ресурсів, співпраця з іншими
державами.

Детально це питання було розглянуто
вище.

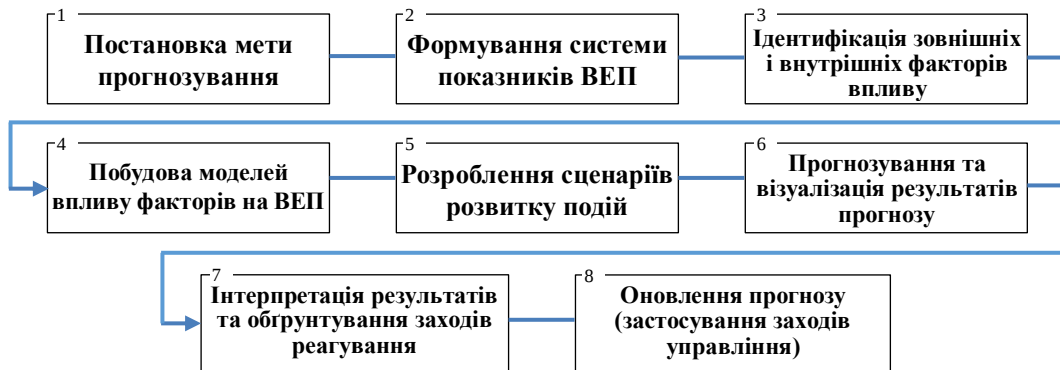


Рис. 3. Методичний підхід до прогнозування динаміки розвитку ВЕП

Етап 3. Ідентифікація зовнішніх і внутрішніх факторів впливу.

Зовнішні фактори: геополітичне середовище (санкції, війна, міжнародна підтримка / ізоляція); ситуація на глобальних ринках (нафта, газ, зброя, логістика); військово-політичні союзи (співпраця з Китаєм, Іраном тощо).

Внутрішні фактори: політична стабільність; стан економіки та фінансової системи; потенціал ВПК та мобілізаційна спроможність; доступність ресурсів та інновацій.

Етап 4. Побудова моделей впливу факторів на ВЕП. Моделі можуть бути

квалітативні (SWOT/PEST-аналіз, аналіз сценаріїв) та кількісні – економетричне моделювання (наприклад, регресійні моделі); системна динаміка (*modeling of stocks & flows*); байєсівські мережі або моделі нечіткої логіки для врахування невизначеності; індексна модель ВЕП (з інтегральною оцінкою на основі вагових коефіцієнтів). Для зручності аналізу динаміки розвитку ВЕП можна побудувати інтерактивну матрицю факторів впливу на ВЕП. Як приклад, у Табл. 5 представлена інтерактивна матриця факторів впливу на ВЕП РФ (вихідні дані отримано з відкритих джерел Інтернет [12–14]).

Таблиця 5

Інтерактивна матриця факторів впливу на ВЕП РФ (2022–2024)

№	Фактор впливу	Тип	Напрямок впливу	Інтенсивність (1–5)	Вплив на блоки ВЕП	Прогнозна динаміка	Примітка
1	Оборонні витрати (146 млрд \$ у 2023 році)	Внут.	+	5	ВПК, економіка	↑	Зростання на 41,9% у 2023; 6,7% ВВП
2	Експорт нафти/газу	Зовн.	–	4	Бюджет, ВПК	→	Збереження експорту попри санкції
3	Санкції Заходу	Зовн.	–	4	Технології, фінанси	→	Санкції обмежують доступ до технологій та фінансів
4	Інфляція (7,4% у 2023 році)	Внут.	–	3	Соціальна стабільність	↑	Зростання цін впливає на добробут населення
5	Підтримка з боку Китаю	Зовн.	+	3	ВПК, торгівля	→	Китай продовжує торгівлю з РФ, але з обережністю
6	Мобілізаційні ресурси	Внут.	+	4	ВПК, обороноздатність	→	Збільшення чисельності військових і резервів
7	Витрати на соціальні потреби	Внут.	–	3	Соціальна сфера	↓	Скорочення фінансування освіти, медицини на користь оборони
8	Інвестиції у R&D	Внут.	+	2	Науково-технічний потенціал	→	Обмежені інвестиції через санкції та пріоритет оборони
9	Курс рубля (ослаблення до 96,1 за \$)	Внут.	–	3	Імпорт, інфляція	↓	Ослаблення валюти під тиском санкцій та інфляції
10	Безробіття (2,3% у 2024 році)	Внут.	+	2	Економіка, соціальна стабільність	→	Низький рівень безробіття підтримує споживчий попит

Примітка. R&D – дослідження та розробки.

Дані, що наведені у Табл. 5 використовуються під час формування сценаріїв розвитку ВЕП агресора.

ОБОРОННЕ ПЛАНУВАННЯ

Етап 5. Розроблення сценаріїв розвитку подій. Варто розглянути чотири сценарії:

базовий (інерційний) – збереження поточних тенденцій;

оптимістичний – посилення внутрішніх ресурсів агресора, зниження санкцій;

песимістичний – нарощення санкцій, внутрішні кризи, технічне відставання;

критичний / катастрофічний – розпад коаліції, внутрішні заворушення тощо.

Сценарії потрібні під час здійснення середньо- або довгострокового прогнозу. Під час *короткострокового прогнозу* мають бути визначені *критично важливі воєнні об'єкти*.

Розглянемо сценарне моделювання ВЕП РФ до 2030 року у трьох сценаріях – базовий, оптимістичний і песимістичний (Табл. 6). Вихідні дані та результати отримані з [12–14].

Таблиця 6

Сценарне моделювання ВЕП РФ до 2030 року		
Передумови	Прогноз ВЕП	Примітки
Базовий сценарій (інерційний)		
Збереження поточних тенденцій, помірне зростання економіки, стабільні ціни на енергоносії, відсутність нових значних санкцій	2025: +1,8%; 2026: +2,0%; 2027: +2,2%; 2028: +2,4%; 2029: +2,6%; 2030: +2,8%	Економіка продовжує зростати помірними темпами, зберігаючи поточну структуру витрат
Оптимістичний сценарій		
Зняття частини санкцій, зростання цін на енергоносії, збільшення інвестицій у цивільні сектори	2025: +2,5%; 2026: +3,0%; 2027: +3,5%; 2028: +4,0%; 2029: +4,5%; 2030: +5,0%	Економіка демонструє прискорене зростання завдяки покращенню зовнішніх умов та внутрішніх реформ
Песимістичний сценарій		
Посилення санкцій, падіння цін на енергоносії, зростання внутрішньої нестабільності	2025: +0,5%; 2026: 0,0%; 2027: -0,5%; 2028: -1,0%; 2029: -1,5%; 2030: -2,0%	Економіка входить у рецесію через зовнішній тиск та внутрішні проблеми

Етап 6. Прогнозування та візуалізація може включати:

побудову динамічних графіків і карт розвитку ВЕП агресора за сценаріями;

побудову інтегрального індексу ВЕП у часовій динаміці;

формування карти чутливості ВЕП до факторів (аналіз еластичності).

Етап 7. Інтерпретація результатів та обґрунтування заходів реагування. На основі

ключових вразливостей агресора та результатів прогнозування мають бути розроблені стратегічні оборонні заходи. До того ж важливо синхронізувати заходи оборонного планування і терміни їх реалізації з динамікою ВЕП агресора. У Табл. 7, 8 наведено слабкі місця (вразливості) РФ і РБ у контексті ВЕП.

Таблиця 7

Російська Федерація – слабкі місця			
№	Категорія	Вразливість	Опис
1	Технологічна ізоляція	Імпортозалежність	Високий рівень залежності від західних технологій у мікроелектроніці, авіабудуванні, машинобудуванні. Санкції обмежили доступ до критичних компонентів (мікросхеми, авіоніка, обладнання для ВПК)
2	Структурна слабкість економіки	Сировинна модель	Економіка орієнтована на експорт енергоносіїв. Падіння цін або ембарго на енергоресурси – критичний ризик
3	Демографія	Старіння та втрати	Зменшення частки працездатного населення, втрати внаслідок війни, міграція фахівців (brain drain)
4	Висока вартість війни	Дефіцит бюджету	Постійне фінансування війни веде до зростання бюджетного дефіциту, інфляції та скорочення соціальних витрат
5	Інституційна деградація	Централізація	Зниження гнучкості прийняття рішень, високий рівень корупції та ручне управління
6	Економічна вразливість до санкцій	SWIFT, фінанси	Санкції, обмеження на імпорт/експорт, втрати інвестицій та фінансових інструментів
7	Логістична вразливість	Довгі маршрути постачання	Обмежена можливість швидко забезпечити фронт сучасним ОВТ через великі відстані
8	Виснаження ресурсів	Запаси	Зниження запасів сучасного озброєння; використання застарілого обладнання 1960–1980-х рр.

Довідка. SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications) – це міжнародна міжбанківська система, яка використовується для обміну інформацією та здійснення платежів між банками по всьому світу. Вона працює як мережа, що дає змогу банкам швидко і безпечно передавати платіжні інструкції та отримувати підтвердження про їх виконання.

Таблиця 8

Республіка Білорусь – слабкі місця

№	Категорія	Вразливість	Опис
1	Залежність від РФ	Економіка і ВПК	Значна частина виробництва, експорту, енергетики та безпеки контролюється РФ
2	Обмежений ОПК	Відсутність стратегічного виробництва	Відсутність повного циклу виробництва сучасного озброєння
3	Демографія та мобілізація	Малий мобілізаційний ресурс	Обмежена кількість підготовлених кадрів і резервів
4	Внутрішня нестабільність	Репресії	Авторитаризм, низький рівень довіри до влади, ризик дестабілізації при зміні політичного курсу
5	Міжнародна ізоляція	Санкції	Обмежений доступ до ринків, фінансів, технологій
6	Залежна логістика	Військові бази	Логістика війни проти України залежить від функціонування інфраструктури, вразливої до ураження

Етап 8. Оновлення прогнозу. Далі застосовуються заходи управління (контроль, аналіз, коригування, координація) стосовно розвитку оборонного потенціалу. При цьому здійснюється регулярний моніторинг змін у факторах для коригування моделі та видобуток і залучення нових даних (розвідка, відкриті джерела).

Блок 3. Визначення вразливостей та точок впливу, ґрунтується на результатах прогнозування динаміки воєнно-економічного потенціалу агресора. На цьому етапі ідентифікуються найбільш критичні вразливості економіки противника. Як видно з Табл. 7, 8 до них належать критичні залежності, наприклад, від імпортних компонентів для виробництва високотехнологічного озброєння, від певних фінансових ринків або унікальних технологій. Також виявляються слабкі ланки в оборонно-промисловому комплексі, що являють собою “вузькі місця” у виробничих ланцюгах оборонних підприємств, які можуть бути цілями для точкового впливу. Окремо розглядаються соціальні та політичні ризики, що включають прогнозування можливості загострення соціальної напруги або внутрішньополітичної нестабільності, що може призвести до ослаблення режиму та його здатності підтримувати агресію.

Блок 4. Формування оборонної стратегії України, є інтеграційним процесом. Результати, що отримані на попередніх етапах, інтегруються в процес розроблення та коригування оборонної стратегії України. Це включає пріоритезацію оборонних витрат, що передбачає раціональний розподіл ресурсів на

розвиток асиметричних можливостей для ефективної протидії сильним сторонам противника та експлуатації його виявлених вразливостей. Також відбувається розроблення довгострокових програм озброєння з урахуванням прогнозованих технологічних можливостей агресора та потреби у випереджальному розвитку власних військових технологій та інновацій. Окрім того, здійснюється планування логістики та матеріально-технічного забезпечення, що передбачає оцінку можливих потреб противника та необхідності забезпечення власних збройних сил, виходячи з прогнозованого рівня інтенсивності та тривалості конфлікту, який може підтримувати агресор. Важливою складовою є формування міжнародних коаліцій та альянсів, де інформація про економічні вразливості противника використовується для обґрунтування посилення міжнародних санкцій та обмеження його доступу до критичних технологій та фінансових ресурсів. Нарешті, розробляються стратегії стримування та деескалації, що передбачають визначення “точки зламу” економічних можливостей противника, після якої продовження агресії стає для нього економічно неспроможним або надмірно витратним.

Заходи стратегічного планування для забезпечення стійкості національної безпеки України, які орієнтовані на нейтралізацію слабких місць противника і посилення власної оборонної та економічної спроможності можна структурувати за відповідними категоріями (Табл. 9).

Заходи стратегічного планування

№	КАТЕГОРІЯ	ЗАХОДИ
1	Оборонно-воєнні заходи	Інтеграція ПРО та ППО для нівелювання переваги РФ у засобах дальнього ураження. Розвиток асиметричних спроможностей – БПЛА, РЕБ, кіберзасобів, дронів-камікадзе, що порівняно дешево, але ефективно. Забезпечення можливості оперативної мобілізації – створення резервів, формування бойових бригад (наприклад, за зразком НАТО). Розширення територіальної оборони для стримування агресії з боку РФ. Упровадження систем швидкого реагування для захисту критичної інфраструктури від кіберзагроз та кібератак
2	Економічні та промислові заходи	Прискорення розвитку оборонно-промислового комплексу (ОПК): створення вертикально інтегрованих холдингів; приватно-державне партнерство у сфері ВПК; інвестування у виробництво БПЛА, босприпасів, артилерії. Розширення внутрішнього виробництва – імпортозаміщення критичних комплектуючих. Розосередження виробництва – розгортання мобільних та захищених виробничих майданчиків. Розвиток критичної інфраструктури – логістика, енергетика, ремонтні хаби поблизу фронту
3	Міжнародні заходи	Поглиблення інтеграції з НАТО/ЄС – участь у програмах взаємосумісності, спільне планування. Створення коаліцій озброєння – підписання довгострокових угод з партнерами на постачання ОВТ. Юридичні ініціативи – міжнародна ізоляція РФ і РФ притягнення до відповідальності за агресію
4	Соціальні та інституційні заходи	Формування стійкого тилу – психологічна підготовка населення, освіта у сфері нацбезпеки. Посилення цивільної оборони – укриття, евакуаційні плани, медична логістика. Антикорупційні механізми в оборонці – прозорість закупівель, нагляд громадськості. Децентралізація рішень у сфері безпеки – спроможність регіонів до самостійного реагування

Висновки. Оцінювання впливу воєнно-економічного потенціалу противника є критично важливим елементом ефективного оборонного планування України. Комплексний підхід, що поєднує кількісний аналіз макроекономічних та промислових показників з якісними оцінками фінансової, соціальної та технологічної стійкості, дає змогу отримати реалістичну картину загроз і вразливостей агресора.

Запропонований методичний підхід дає змогу не лише прогнозувати динаміку воєнно-економічного потенціалу противника, а й активно використовувати ці дані для формування асиметричної оборонної стратегії, спрямованої на виснаження економічних можливостей агресора та максимізацію ефективності власних оборонних зусиль.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення конкретних алгоритмів і програмних інструментів для реалізації запропонованих моделей, а також на їх адаптацію до нових викликів і технологічних змін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Горбулін В. В. Воєнно-економічний потенціал та його вплив на обороноздатність держави : монографія. Київ : НІСД, 2017.
- Шершньов Д. Моделювання економічних впливів на оборонну стратегію: сучасні підходи. *Економічний вісник*. 2020. Т. 7, № 3. С. 88–101.
- Мельник С. Технологічна перевага у збройних конфліктах ХХІ століття. *Військова наука та технології*. 2021. № 1. С. 45–58.
- Левченко Р. Ефективність міжнародних санкцій в умовах сучасної гібридної війни. *Журнал міжнародного права*. 2022. № 2. С. 112–125.
- Біленька О. М. Соціальна стійкість суспільства як фактор національної безпеки : монографія. Київ : Нац. акад. держ. упр. при Президентові України, 2019.
- Данилюк О. О. Економічна безпека держави: теоретичні та прикладні аспекти : монографія. Львів : Національний університет ім. Івана Франка, 2018.
- Коваленко В. В. Фінансова безпека держави в умовах глобалізації : монографія. Харків : Право, 2021.
- Руснак І. С., Петренко А. Г., Яковенко А. В., Романюк І. М., Кохно В. Д. Оборонне планування на основі спроможностей: особливості та перспективи впровадження. *Наука і оборона*. 2017. № 2. С. 3–10.
- Руснак І. С. Документи стратегічного (оборонного) планування Міністерства оборони України, Збройних Сил України, інших складових сил оборони та порядок їх реалізації. *Наука і оборона*. 2021. № 3. С. 13–21.
- Загорка О. М., Загорка І. О., Фучко А. Й. Методичний підхід до оцінювання спроможностей міжвидового угруповання військ

- під час планування реформування (розвитку) Збройних Сил України. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2020. № 2 (72). С. 6–15.
11. Загорка О. М., Корецький А. А., Павліковський А. К., Загорка І. О. Методичний підхід до обґрунтування параметрів обрисів Збройних Сил. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2018. № 1 (62). С. 19–27.
12. *LB.ua : дорослий погляд на світ*. URL: rbc.ru/ruft.comreuters.comlb.uanu.wikipedia.orginterfax.ru+2ru.wikipedia.org+2rbc.ru+2 (дата звернення: 20.05.2025).
13. *Новини*. URL: https://www.rbc.ru/economics/30/01/2024/65b8fadd9a7947094d8b8697?utm_source=chatgpt.com#maincontent (дата звернення: 20.05.2025).
14. *Фокус*. URL: focus.ua+1szru.gov.ua+1reuters.com (дата звернення: 21.05.2025).

Стаття надійшла до редакційної колегії 02.06.2025

Assessing the development of the enemy's military-economic potential to justify strategic (defense) planning measures: a methodological approach

Annotation

In the context of full-scale aggression by the Russian Federation against Ukraine, as well as the constantly changing geopolitical landscape, the issue of adequately assessing the military-economic capabilities of a potential enemy becomes critically important for the formation of an effective defense strategy. Modern conflicts demonstrate that a state's ability to sustain prolonged military action (repelling armed aggression) largely depends on its economic stability, ability to mobilize resources, and the dynamics of the enemy's military-economic potential.

The purpose of this article is to highlight a methodological approach to assessing the dynamics of the development of an enemy's military-economic potential in order to justify Ukraine's strategic (defense) planning measures.

Strategic (defense) planning is the process of developing long-term decisions in the field of national security and defense aimed at ensuring the state's readiness to repel aggression, respond to possible threats, and effectively use available resources. It includes analysis of the external environment (including potential adversaries), development of strategies, defense force development programs, investment in the military-industrial complex, and integration of civilian resources into defense.

The formation of Ukraine's defense strategy measures, taking into account the current state of the military-economic potential (MEP) of a potential adversary and forecasting the dynamics of its development, involves the following stages: assessing the current state of the MEP of a potential adversary; forecasting the dynamics of its development and vulnerabilities; and forming Ukraine's defense strategy.

Keywords: military-economic potential; defense strategy of Ukraine; hybrid threats; sanctions pressure; technological degradation; military-economic potential of the aggressor; adaptation capabilities; asymmetric strategies.

Місце і роль ресурсного забезпечення в рамках циклу оборонного планування

Резюме. У статті розглянуто місце ресурсного забезпечення серед інших процедур оборонного планування, а також роль і значення його результатів для успішного вирішення завдань оборонного планування.

Ключові слова: оборонне планування; ресурсне забезпечення; спроможності; ресурс; обороноздатність.

Постановка проблеми. Відповідно до наказу Міністерства оборони України від 22.12.2020 № 484 “Про затвердження порядку організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України та інших складових сил оборони” [1], оборонне планування має на меті “забезпечення обороноздатності держави шляхом визначення пріоритетів і напрямів розвитку сил оборони, їх спроможностей, озброєння та військової техніки (ОВТ), інфраструктури, підготовки військ (сил) ...”.

Загальна логіка забезпечення обороноздатності держави на основі спроможностей полягає у визначенні:

майбутніх воєнних конфліктів на встановленому часовому горизонті планування;

необхідних на цей час спроможностей сил оборони для перемоги в них;

наявних спроможностей сил оборони та їх відповідності необхідним спроможностям;

потреб в ресурсах для розвитку наявних спроможностей до рівня необхідних спроможностей;

програм та планів досягнення необхідних спроможностей.

Одним з процесів щодо підготовки держави до оборони є визначення потреб та шляхів забезпечення ресурсами, які мають бути використані для розвитку наявних спроможностей до рівня необхідних. На сьогодні термін “ресурси” розуміють дуже вузько. Часто його зводять до фінансових ресурсів. Безумовно, наявність фінансових ресурсів є важливим, але концентрація уваги на одному виді ресурсів шкодить гармонізації ресурсного забезпечення. Отже термін “ресурси” слід розуміти більш широко, включаючи фінансові, економічні, технологічні, інформаційні елементи, ОВТ і багато інших, тобто все, що необхідно для перемоги у воєнному конфлікті.

Російсько-українська війна наочно показала, що за умов інтенсивного використання бойових систем, через зовсім незначний час війська починають відчувати їх втрати, зношеність, брак боєприпасів. Не є відкриттям, що після першої частини активної фази цієї війни (2022–2023) в країнах – членах НАТО повстало завдання відновлення промислових потужностей з виробництва артилерійських снарядів та окремих бойових систем, оскільки наявні потужності не покривали потреби військ. Тобто гроші для закупівлі озброєння за кордоном урядовим структурам України надавались, але купити снаряди або озброєння було складно. Пошук рішень щодо балансування поставок ззовні, а також потужностей вітчизняного оборонно-промислового комплексу (ОПК) з інтенсивністю втрат ОВТ і витрат боєприпасів мав бути зроблений саме під час оборонного планування в Міністерстві оборони України (МОУ) і саме під час визначення потреб та шляхів забезпечення ресурсами.

Зрозуміло, що потреби в забезпеченні ресурсами визначаються як різниця між наявними та потрібними спроможностями. Стосовно шляхів забезпечення ресурсами, принципово існують три варіанти: запросити допомогу, купити у зовнішніх продавців, замовити у власного оборонно-промислового комплексу. Перший варіант пов’язаний зі складністю, а частіше відсутністю можливості вибрати краще: що дають, то й бери. Купівля назовні або у вітчизняного ОПК передбачає наявність власних або кредитних фінансових ресурсів. Однак існує можливість обрати найкращий ресурс з погляду властивостей конфлікту, що передбачається. Замовлення у власного ОПК нових зразків ОВТ пов’язане зі значним часом на розроблення, випробування тощо.

Завдання щодо організації ресурсного забезпечення ускладнюється потребою

визначення раціональних сполучень ресурсів у часі, яке має бути спрямовано на гармонізацію державних витрат і підвищення обороноздатності. Подібні завдання виникають у складній системі підготовки держави до воєнного конфлікту, де у часі взаємодіють прогнозовані властивості воєнного конфлікту, наявні та необхідні ресурси держави, ОПК, ресурси союзників. Для забезпечення адекватності вирішення завдань ресурсного забезпечення під час оборонного планування, потрібно розглянути ресурсне забезпечення з погляду системного підходу і визначити його місце та роль. Це складає головну проблему дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням оборонного планування присвячено багато публікацій вітчизняних вчених. Аналіз стану оборонного планування та основні проблеми його розвитку проаналізовані в роботі [2]. Автори цієї роботи акцентують увагу насамперед на проблеми бюджетування, зокрема на недосконалість методології бюджетного планування, нечіткість критеріїв вартісної оцінки бюджетних програм, надмірну кількість бюджетних програм тощо.

Автори роботи [3] зосереджені на проблемах взаємозв'язку оборонного і стратегічного планування. Вони розглядають стратегічне планування як процес визначення місії, цілі та завдань оборони, а оборонне планування – як складову частину стратегічного планування та управління державними ресурсами. Слід зазначити, що робота [3] була опублікована ще до нового унормування процесів оборонного планування в наказі МОУ № 484 [1].

Погляди на особливості планування на основі спроможностей викладено в роботі [4], де автори на узагальненому концептуальному рівні розглянули зміст етапів оборонного планування, їх взаємозв'язки та порядок вироблення державних рішень щодо розвитку сил оборони. Однак щодо ресурсного забезпечення автори обмежились згадуванням лише фінансового ресурсу.

Питання ресурсного забезпечення безпосередньо були розглянуті в роботі [5]. Робота спрямована на пошук та обґрунтування рішень щодо оптимального розподілу ресурсів на основі розрахунку витрат на утримання сукупності носіїв спроможностей. Як бачимо, тут теж йдеться про фінансові ресурси.

Як показує аналіз публікацій, на сьогодні в науці увага переважно приділяється таким завданням, як визначення на

встановленому часовому горизонті планування необхідних спроможностей, пошук найбільш раціонального сполучення між спроможностями складових сил оборони тощо. На тлі цього проблеми ресурсного забезпечення відійшли на другий план. Це природним чином обумовлено першочерговістю потреби вирішення нагальних проблем триваючої російсько-української війни. Ті публікації, які безпосередньо стосуються ресурсного забезпечення, спрямовані на пошук раціонального розподілу фінансових ресурсів. Вони не торкаються поглядів на визначення його місця і ролі в системі оборонного планування.

Проте це не зменшує актуальність проблем ресурсного забезпечення. Так чи інакше війна буде завершена і перед Україною повстане завдання трансформації Збройних Сил України (ЗСУ), визначення нових необхідних спроможностей і шляхів їх ресурсного забезпечення в умовах прогнозованих воєнних конфліктів.

Мета статті полягає у визначенні місця і ролі ресурсного забезпечення у досягненні необхідних спроможностей під час оборонного планування, спираючись на аналіз нормативних документів та кібернетичний підхід.

Виклад основного матеріалу. Для визначення місця і ролі ресурсного забезпечення використаємо два контексти розгляду: з погляду нормативних документів і кібернетичного підходу [6–8].

Нормативні документи

Після російської агресії у 2014 році Україна зіштовхнулась з потребою корінного перегляду основ забезпечення потреб оборони. Тоді перед державою повстало завдання щодо створення цілісної системи оборонного планування на основі спроможностей з використанням передового досвіду провідних країн – членів НАТО. До того моменту в Україні діяла модернізована радянська система відповідно до Закону України “Про організацію оборонного планування” [9]. У зазначеному Законі оборонне планування було визначено як складову частину системи стратегічного планування та управління державними ресурсами у сфері оборони з метою забезпечення необхідного рівня обороноздатності держави шляхом обґрунтування перспектив розвитку Збройних Сил України (ЗСУ) та інших військових формувань з урахуванням характеру загроз та економічних можливостей держави. Власне

оборонне планування здійснювалось із застосуванням програмно-цільового методу.

Акцентуємо увагу, що ресурсне забезпечення як категорія або термін в зазначеному Законі визначено не було. Замість цього використовувались словосполучення “забезпечення реалізації планів і державних програм”, “забезпечення потреб оборони” і тому подібне, без чіткого визначення змісту.

На сьогодні, відповідно до Закону України “Про національну безпеку” [10], процеси оборонного планування були виведені з-під врегулювання на законодавчому рівні та перенесені на відомчий рівень. Наказ МОУ від 22.12.2020 № 484 “Про затвердження порядку організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України та інших складових сил оборони” [1] є основним регуляторним документом у сфері оборонного планування. Його дія розповсюджується на всі сили оборони.

Цей наказ визначає таку послідовність завдань оборонного планування (далі для скорочення сформульовано зміст завдань, що дещо відрізняється від офіційних формулювань):

1. Визначення цілей та основних завдань воєнної політики на основі оцінки безпекового середовища з урахуванням актуальних та потенційних викликів і загроз у воєнній сфері та сукупності ресурсів держави.

2. Оцінювання здатності сил оборони до виконання визначених завдань за сценаріями ситуацій воєнного характеру на довгострокову перспективу.

3. Оцінювання спроможностей складових сил оборони, які залучаються до забезпечення оборони держави.

4. Визначення переліку необхідних спроможностей складових сил оборони, які відповідатимуть потребам сил оборони з урахуванням ресурсних можливостей держави, і визначення надлишкових спроможностей.

5. Формування потреби в ресурсному забезпеченні для розвитку спроможностей складових сил оборони.

6. Управління ризиками.

7. Розроблення програм і планів досягнення визначених спроможностей.

8. Моніторинг і контроль досягнення і реалізації цілей, завдань, програм і планів.

“Ресурсне забезпечення” як термін у переліку термінів згаданого наказу окремо не визначено, але присутнє в пп. 1 п. 2 серед основних завдань оборонного планування. Його місце розташоване після визначення

наявних і необхідних спроможностей і перед розробленням програм і планів досягнення визначених спроможностей.

Зміст ресурсного забезпечення, а отже і його роль, визначається в пп. 15 “Прогноз ресурсного забезпечення” п. 2 “Планування спроможностей”:

визначення необхідного ресурсного забезпечення складових сил оборони;

оцінювання достатності прогнозованого ресурсного забезпечення складових сил оборони;

розроблення варіантів щодо визначення потреби в основних зразках виробів ОВТ, матеріально-технічних засобах, у тому числі ракет і боєприпасів, інфраструктури для ефективного розвитку складових сил оборони.

Зміст пп. 16-18 п. 2 “Планування спроможностей” розкриває склад процедур прогнозування ресурсного забезпечення. Зокрема, зазначимо головні процедури, важливі для цього дослідження:

формування орієнтовної потреби в персоналі, інвестиціях в ОВТ вітчизняного та іноземного виробництва тощо для набуття силами оборони необхідних спроможностей;

формування вимог до вітчизняного ОПК щодо можливостей з розроблення ОВТ;

прогноз набуття спроможностей складових сил оборони залежно від обсягів фінансування, можливостей вітчизняного ОПК та закупівлі ОВТ іноземного виробництва;

розроблення варіантів розрахунків щодо потреб в основних зразках ОВТ для кожного сценарію виникнення та розвитку ситуацій воєнного характеру.

Отже, відповідно до нормативних документів, роль ресурсного забезпечення полягає у розробленні варіантів з визначення потреб щодо:

основних зразків ОВТ вітчизняного та іноземного виробництва,

матеріально-технічних засобів, у тому числі ракет і боєприпасів;

інфраструктури;

персоналу;

можливостей вітчизняного ОПК з розроблення ОВТ.

Кибернетичний підхід.

Розглянемо тепер місце і роль ресурсного забезпечення з позицій теорії управління, для чого скористуємось кібернетичним підходом, відповідно до якого МОУ є органом управління, який відповідає за формування воєнної політики держави.

Головною метою воєнної політики є захист поступального соціально-економічного розвитку України від застосування воєнної сили, а частковими цілями є запобігання застосуванню воєнної сили проти України, підготовка до застосування власної воєнної сили у разі необхідності і забезпечення перемоги у разі воєнного конфлікту [11].

З метою забезпечення якісної підготовки до застосування воєнної сили здійснюється оборонне планування. Для його розгляду з позицій теорії управління потрібно визначити: об'єкт управління; управляючий об'єкт, середовище управління, мету управління, пристрій, який порівнює поточний стан об'єкта управління з метою управління. Розглянемо ці елементи.

Об'єктом управління є сили оборони, тобто сукупність військових формувань та державних органів, які призначені для захисту поступального розвитку держави шляхом застосування воєнної сили.

Управляючим об'єктом є держава з усіма її власними ресурсами, ресурсами, які вона може залучити у союзників, та її сили оборони. МОУ здійснює оборонне управління,

формує і реалізує плани та програми розвитку сил оборони.

Середовищем управління є безпекове середовище, де реалізуються міждержавні відносини і відбуваються воєнні конфлікти. Безпекове середовище, змінюючись, постійно висуває нові вимоги до сил оборони і змінює обороноздатність держави.

Мета управління полягає в забезпеченні певного рівня обороноздатності держави (з урахуванням стану безпекового середовища і економічних можливостей держави), тобто спроможності перемогти противника у майбутньому воєнному конфлікті. Мета досягається завдяки управлінню параметрами сил оборони.

Пристроєм, який відповідає за порівняння поточного стану об'єкта управління з метою управління, є МОУ як державний орган, сферою відповідальності якого є воєнна політика і, зокрема, оборонне планування.

Відповідно до кібернетичного підходу, система управління обороноздатністю в спрощеному вигляді може бути представлена, як показано на рис. 1.



Рис. 1. Система управління обороноздатністю

Ініціація функціонування системи управління обороноздатністю може бути подвійною. По-перше, це може бути відповідне рішення вищого воєнно-політичного курівництва держави, яке викликане змінами в пріоритетах розвитку сил оборони. По-друге, це може бути ініціатива управляючого об'єкта, викликана відчутними змінами стану безпекового середовища. В обох випадках ініціація має передбачати надання управляючому об'єкту потрібного рівня обороноздатності та пріоритетів його досягнення. Пріоритети мають включати

часовий горизонт прогнозу, який має бути прорахований, а також дискретність часу. Пріоритети також можуть включати обмеження на використання інструментів сил оборони.

Першим етапом оборонного планування є аналіз безпекового середовища, який включає вивчення його поточного стану і прогнозування послідовності прогнозних станів на основі вивчення тенденцій розвитку складових безпекового середовища та їх можливих сполучень (сценаріїв розвитку). Сценарії розглядаються з погляду

застосування воєнної сили проти України, тобто як сценарії ситуацій воєнного характеру. У подальшому кожний сценарій має свою траєкторію прорахунку: по мірі руху в часі сценарії розділяються на наступні сценарії і так далі. У межах кожного сценарію визначаються воєнні загрози, які позначають можливі дії інших держав із застосування воєнної сили проти України, тобто майбутні військові конфлікти. Характеристика загроз має включати: державу-джерело загрози, причини загрози (проблемні питання міжнародних відносин, співвіднесені з інтересами держави), а також масштаб дій, ресурси, застосування яких є найбільш можливим, та інші параметри.

Другим етапом оборонного планування є визначення необхідних спроможностей для кожного сценарію. Ці спроможності визначаються шляхом моделювання військових операцій з врахуванням умов безпекового середовища та припущень щодо розвитку воєнних загроз [12]. Зокрема, з одного боку визначаються склад, масштаб і характер застосування воєнної сили проти України та, з іншого – відповідний комплект сил оборони, який здатен забезпечити перемогу. Ступінь деталізації моделей військових операцій має відповідати ступеню деталізації спроможностей в переліку спроможностей. Це дає змогу оперувати спроможностями як універсальною множиною міркувань.

Третім етапом оборонного планування є визначення наявних спроможностей та їх оцінка достатності, яка здійснюється також за допомогою моделювання військових операцій держав-джерел воєнних загроз з наявним комплектом сил оборони України. На основі порівняння наявних спроможностей з необхідними спроможностями визначаються розриви і найбільш раціональні шляхи забезпечення необхідних спроможностей.

Четвертим етапом оборонного планування є формування потреб у ресурсному забезпеченні досягнення необхідних спроможностей, а також визначення та оцінка варіантів його реалізації. При цьому беруться до уваги всі види ключових для обороноздатності ресурсів: людські, фінансові ресурси, ресурси економіки, ОПК, ОВТ, інфраструктури тощо. Аналізуються всі джерела ресурсів: власний бюджет, допомога союзників, закупівля існуючих зразків ОВТ, розроблення нових зразків ОВТ самостійно або спільно з союзниками. Ураховуються не лише вартісні

та якісні показники, але й час та узгодженість з розвитком інших ресурсів.

П'ятим етапом оборонного планування є формування сукупності планів і програм розвитку складових сил оборони.

Реалізація планів і програм в кінцевому рахунку має забезпечити потрібний рівень обороноздатності.

Контур управління обороноздатністю замикається за допомогою моніторингу безпекового середовища з одного боку і стану сил оборони – з іншого, оскільки, як слідує із Закону України “Про оборону України” [13] обороноздатність держави визначається балансом категорій: загрози виникнення воєнного конфлікту і спроможності сил оборони.

Для визначення ролі ресурсного забезпечення розглянемо інформаційно-аналітичні задачі, які мають бути вирішено на зазначених етапах оборонного планування.

На першому етапі головними інформаційно-аналітичними задачами мають розглядатись задачі прогнозування показників безпекового середовища, тенденцій їх розвитку, а також визначення сценаріїв ситуацій воєнного характеру з оцінкою можливості виникнення воєнного конфлікту, в якому буде задіяна Україна.

На другому етапі головною науково-аналітичною задачею буде створення і використання комплексу моделей взаємопов'язаної сукупності військових та інших операцій з врахуванням масштабу, характеру майбутньої збройної боротьби і спроможностей сил оборони. Вхідними даними для комплексу моделей будуть сценарії ситуацій воєнного характеру, їх показники, що характеризують умови майбутніх воєнних конфліктів, а також варіанти спроможностей сил оборони. Результатом моделювання мають бути такі спроможності сил оборони, які забезпечать перемогу в майбутніх воєнних конфліктах.

На третьому етапі основною науково-аналітичною задачею буде застосування комплексу моделей взаємопов'язаної сукупності військових та інших операцій з урахуванням масштабу, характеру збройної боротьби в майбутніх воєнних конфліктах і наявних спроможностей сил оборони. Результатом вирішення буде оцінка наявних спроможностей сил оборони з погляду можливості перемоги в майбутніх воєнних конфліктах та визначення розривів між необхідними і наявними спроможностями, а

також первинна оцінка шляхів скорочення цих розривів.

На четвертому етапі головними інформаційно-аналітичними завданнями будуть визначення раціональних шляхів розвитку спроможностей, прогнозування витрат фінансових ресурсів, оцінка ефективності набуття майбутніх спроможностей в часі, вибір найкращих зразків ОВТ, оцінка якості досягнення необхідних спроможностей тощо.

На п'ятому етапі найбільшу актуальність матимуть інформаційно-аналітичні моделі створення та супроводження проєктів, оцінки результативності проєктів, якості їх реалізації тощо.

Отже, зважаючи на кібернетичний підхід, місце ресурсного забезпечення, що здійснюється під час оборонного планування, знаходиться після визначення необхідних і наявних спроможностей та безпосередньо перед формуванням планів і програм розвитку складових сил оборони. Роль ресурсного забезпечення полягає у формуванні варіантів забезпечення всіма видами ресурсів розвитку спроможностей сил оборони і вибору з них найкращих з урахуванням повноти і якості забезпечення з мінімальними фінансовими витратами і в завданий час. Іншими словами, роль ресурсного забезпечення полягає у визначенні найбільш раціонального узгодженого управління усіма видами ресурсів держави з метою досягнення необхідних спроможностей сил оборони.

Як критерії раціональності управління тут мають бути розглянуті:

повнота – повнота забезпечення всіх необхідних спроможностей, які мають бути досягнуті;

якість – сукупність характеристик необхідних спроможностей, які відображають їх відповідність встановленим вимогам;

оперативність – своєчасність досягнення необхідних спроможностей у повному обсязі;

вартість – обсяг фінансових ресурсів, витрата яких забезпечує досягнення необхідних спроможностей в повному обсязі.

Очевидно, що оборонне планування є частиною системи управління обороноздатністю і водночас надсистемою для системи ресурсного забезпечення. Підсистемами ресурсного забезпечення слід розглядати системи забезпечення окремими ресурсами: людськими, фінансовими, економічними, ОПК, ОВТ, інфраструктурними тощо.

Висновки. Визначення варіантів, порядку і шляхів ресурсного забезпечення набуття необхідних спроможностей силами оборони є важливим етапом оборонного планування, яке, зі свого боку є частиною системи управління обороноздатністю держави. Як надсистему для ресурсного забезпечення слід розглядати оборонне планування, а як підсистеми – системи забезпечення окремими видами ресурсів.

Аналіз нормативних документів з оборонного планування і з точки зору кібернетичного підходу показав збіг щодо місця і ролі ресурсного забезпечення серед процедур оборонного планування. Відповідно до результатів дослідження, місце ресурсного забезпечення знаходиться після визначення необхідних та наявних спроможностей і перед формуванням планів і програм розвитку складових сил оборони. Роль ресурсного забезпечення полягає в розробленні варіантів всебічного забезпечення ресурсами процесу переходу від наявних спроможностей до необхідних, та виборі з них найбільш раціональних з погляду повноти, якості, оперативності та вартості. Отже роль ресурсного забезпечення можна визначити як пошук найкращого управління ресурсами, в якому до контуру управління включаються людські, фінансові, економічні ресурси, ресурси ОПК, системи забезпечення ОВТ, інфраструктурні ресурси тощо.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення аналітичних задач ресурсного забезпечення та аналіз переваг і недоліків методів, що використовуються для їх розв'язання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Порядок організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України, Збройних Силах України та інших складових сил оборони : наказ Міністерства оборони України від 22.12.2020 № 484. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>.
2. Слободяник С., Онофрійчук О. Аналіз сучасного стану оборонного планування в Україні та основні проблеми, пов'язані з його подальшим розвитком // Journal of Scientific Papers Social development & Security. April 2023. 13 (2). P. 198–210. DOI: 10.33445/sds.2023.13.2.17
3. Крикун П. М., Павленко В. І., Полякова О. В., Кравчук В. В. Розвиток оборонного планування як складової національної системи планування у сфері безпеки і оборони за умов наближення до процедур та стандартів НАТО // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України

- імені Івана Черняхівського. 2017. № 2 (60). С. 44–48.
4. Вороч Б. О., Наливайко А. Д., Поляев А. І. Проблемні питання щодо удосконалення системи оборонного планування в силах оборони України // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. 2017. № 2 (60). С. 30–33.
 5. Бойко Р. В., Леонтович С. П., Марко Є. І., Бутенко М. П. Формування підходів до оборонного планування на основі спроможностей з урахуванням ресурсного забезпечення // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. 2020. № 3 (70). С. 62–69.
 6. Інформаційна безпека України у воєнній сфері: засадничі елементи становлення теоретичних основ її забезпечення : монографія / В. В. Грицюк, І. В. Єфіменко, В. П. Зубков, В. В. Машталір, С. А. Микусь, А. К. Павліковський, Ю. А. Піщанський, Ю. О. Саричев, П. М. Сніцаренко, В. А. Ткаченко ; за заг. ред. П. М. Сніцаренка, 2-е вид., допов. Київ : НУОУ, 2025. 300 с.
 7. Сніцаренко П. М., Саричев Ю. О., Устименко О. В. Державне управління у воєнній сфері як об'єкт термінології та практичної діяльності // Збірник наукових праць НАДУ при Президентові України. 2019. Вип. № 1. С. 69–74.
 8. Snitsarenko P., Sarychev Y., Hordiichuk V. On the Essence of Cyber Space and its Relationship with Cybernetic Space // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2024. № 2 (50). С. 5–10. DOI: 10.33099/2311-7249/2024-50-2-5-10.
 9. Про організацію оборонного планування : Закон України від 18.10.2004 № 2198-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2198-15#Text>.
 10. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>.
 11. Бочарніков В. П., Свешніков С. В., Тимошенко Р. І., Павленко В. І. Технологія аналізу воєнно-політичної обстановки. Київ : НУОУ, 2017. 397 с.
 12. Романченко І. Центральний науково-дослідний інститут збройних сил України на чолі воєнної науки: основні здобутки періоду 2014–2021 років. DOI: 10.33099/2707-1383-2021-42-4-20-33.
 13. Про оборону України : Закон України від 06.12.1991 № 1932-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1932-12#Text>.

Стаття надійшла до редакційної колегії 29.04.2025

The place and role of resource provision within the defense planning cycle

Annotation

The general logic of ensuring the defense capability of a state based on capabilities consists in determining: future military conflicts within the established planning time horizon; the capabilities of the defense forces necessary at this time to win them; the existing capabilities of the defense forces and their compliance with the necessary capabilities; resource requirements for developing existing capabilities to the level of required capabilities; programs and plans for achieving the required capabilities.

To ensure the adequacy of resource provision during defense planning, it is advisable to consider resource provision from a systemic approach and determine its place and role. This is the main problem of the study.

Determining the options, order, and ways of resource provision for the defense forces to acquire the necessary capabilities is an important stage of defense planning, which, in turn, is part of the state's defense capability management system. Defense planning should be considered as a super system for resource provision, and systems for providing individual types of resources should be considered as subsystems.

The role of resource provision is to develop options for comprehensive resource provision for the process of transition from existing capabilities to necessary ones, and to select the most rational ones in terms of completeness, quality, efficiency, and cost. Thus, the role of resource provision can be defined as the search for the best resource management, in which human, financial, economic resources, defense industry resources, military equipment provision systems, infrastructure resources, etc. are included in the management cycle.

Keywords: defense planning; resource provision; capabilities; resource; defense capability.

Ворович Б. О., кандидат військових наук, доцент	(0000-0002-4083-3707)
Горбенко С. В. кандидат військових наук, доцент	(0000-0002-4864-6033)
Кравченко Є. В., доктор філософії	(0000-0001-7553-7409)
Прима А. М., доктор філософії	(0000-0002-0776-6864)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Аналіз досвіду оборонних оглядів, що проводяться в державах – членах НАТО

Резюме. У статті проведено аналіз досвіду оборонних оглядів в державах – членах НАТО, особливості їх організації та здійснення оборонного планування за їх результатами. Надані пропозиції щодо вдосконалення підходів до проведення оборонних оглядів в Україні.

Ключові слова: оборонний огляд; оборонне планування; держави – члени НАТО.

Постановка проблеми. У розвинених державах світу нормою військового будівництва і процесів військових реформ є оборонні огляди, які не лише здійснюють аналіз воєнної політики держави, а й окреслюють відповідальність влади за визначення завдань та умов застосування збройних сил, їх чисельність, структуру та основи функціонування. Ефективне виконання заходів оборонних оглядів у провідних державах – членах НАТО сприяє створенню невеликих за чисельністю, сучасних, боєздатних і всебічно забезпечених збройних сил. Відповідно до вимог нормативно-правових документів, розглянутих у [1–3], та досвіду проведення попередніх оборонних оглядів в Україні виникає необхідність удосконалення процедури їх проведення з урахуванням досвіду держав – членів НАТО.

Метою статті є аналіз досвіду та підходів провідних держав – членів НАТО до проведення оборонних оглядів для подальшої імплементації та впровадження в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що оборонний огляд є важливим і невід’ємним елементом процесу оборонного планування. Аналіз останніх досліджень і публікацій [4–8] показує, що вивченню досвіду оборонних оглядів у провідних державах – членах НАТО приділяється все більше уваги. Водночас питання законодавчого визначення, організації, взаємодії та розмежування повноважень, функцій і завдань, обов’язків і відповідальності суб’єктів, забезпечення оборонних оглядів досліджені недостатньо.

До того ж питанням, які пов’язані з розвитком методу оборонного планування (ОП), що ґрунтується на спроможностях суб’єктів виконати завдання за призначенням,

приділялось недостатньо уваги. Зокрема, не враховувались відмінності, що пов’язані з особливостями оборонного планування на основі спроможностей (ОПОС) в окремих державах – членах НАТО і можливостями адаптації системи ОП ЗС України до аналогічних систем цих країн. Це саме в повній мірі не забезпечувало досягнення мети оборонного планування в Україні. Аналіз сучасних наукових публікацій показав, що на сьогодні існує також проблема термінологічної невизначеності. Низка понять до сих пір не визначена та не унормована.

Виклад основного матеріалу. Найбільшого розвитку процеси оборонного огляду та оборонного планування отримані в США та країнах Західної Європи.

Організації оборонного огляду в США. У США проводиться чотирирічний оборонний огляд (QDR). Він є звітом, передбаченим розділом 923 “Закону про національну оборону США” з 1997 року (публічне право 104-201).

QDR складався кожні чотири роки з 1997 року міністерством оборони за погодженням з Об’єднаним комітетом начальників штабів. Історично QDR був створений за зразком “Огляду знизу вгору” (BOR) від 1993 року, який був ініційований міністром оборони Лесом Аспіном, щоб слугувати комплексним оглядом: оборонної стратегії США, структури сил, модернізації, інфраструктури та організацій. [9].

Основними цілями оборонного огляду у США є: проведення аналізу питань необхідних для успішного виконання завдань, передбачених стратегією національної оборони; створення бюджетного плану та визначення ресурсів для виконання всього

спектра завдань при рівнях ризиків від низького до помірного.

На підходи до проведення оборонного огляду насамперед впливали зміни воєнно-політичної обстановки, перелік і пріоритетність загроз у воєнній сфері, розвиток гібридних методів протиборства.

Розділ 10 Кодексу США [10] зобов'язує міністра оборони провести огляд та всебічне вивчення питань: стратегії національної оборони; структури сил; планів їх модернізації; інфраструктури; плану бюджету; інших елементів оборонної програми та політики США.

QDR визначає напрям розвитку для міністерства оборони, а саме:

розробляє спільну оцінку безпекового середовища;

досліджує нові підходи до вирішення найбільш нагальних короткострокових і довгострокових проблем;

встановлює стратегічні пріоритети для управління структурою та модернізацією ЗС;

приймає рішення щодо ресурсів;

забезпечує основу для подальшого стратегічного планування.

Кожен QDR погоджується з головою Об'єднаного комітету начальників штабів"[10].

Кожен чотирирічний оборонний огляд проводиться таким чином, щоб:

окреслити стратегію національної оборони, яка відповідає останній Стратегії національної безпеки, визначеній Президентом відповідно до розділу 108 "Закону про національну безпеку" (50 U.S.C. 404a) [10];

визначити достатню структуру ЗС, плани модернізації ЗС, інфраструктуру, бюджетний план та інші елементи оборонної програми США, пов'язані з цією національною оборонною стратегією, що будуть потрібні для успішного виконання повного спектру завдань, передбачених у стратегії національної оборони;

визначити (а) – бюджетний план, який буде необхідний для забезпечення достатніх ресурсів з метою успішного виконання повного спектра місій, передбачених стратегією національної оборони, з низьким або помірним рівнем ризику;

(б) – будь-які додаткові ресурси (крім запрограмованих у поточній оборонній програмі на майбутні роки), що необхідні для досягнення такого рівня ризику;

оцінити ризики для пунктів – а, б, що проводиться міністерством оборони. Ця

оцінка визначає характер і масштаб політичних, стратегічних і військових ризиків, пов'язаних з виконанням місій, передбачених національною оборонною стратегією.

Звіт про кожний чотирирічний огляд оборони подається до Комітетів з питань ЗС Сенату та Палаті представників. Доповідь подається в році, наступному за роком, в якому проводиться огляд, але не пізніше дати, коли Президент подає Конгресу бюджет на наступний фінансовий рік, відповідно до розділу 1105 та 31 [11].

Звіт матиме такий зміст:

результати огляду, включаючи всебічне обговорення національної оборонної стратегії США, керівних принципів стратегічного планування та структури ЗС, які найкраще підходять для реалізації цієї стратегії за умови низького та помірного рівня ризику;

передбачувані або визначені інтереси національної безпеки США, які лежать в основі стратегії національної оборони, визначеної в огляді;

загрози передбачуваним або визначеним інтересам національної безпеки США, які були розглянуті в рамках огляду, і сценарії, розроблені в ході вивчення цих загроз.

Доповідь щодо результатів огляду включає детальний перелік таких розділів:

всебічне обґрунтування стратегії національної оборони США (для низького та помірного рівнів ризиків); інтереси і загрози національної безпеки США; сценарії загроз та їх реалізації; стан готовності сил США; співпраця із союзниками; час приведення сил у бойову готовність; рівень участі в операціях; інтенсивність, тривалість і наслідки конфліктів; структура сил і боеготовність для ведення бойових дій, їх можливості, співвідношення бойових сил і сил підтримки; персонал і політика підтримки, що необхідні для участі в конфліктах на строк понад 120 днів; завдання резервних компонентів, сили, можливості й озброєння; можливості всіх видів транспортних перевезень; заходи зі стримування та адекватного воєнного реагування на очікувані конфлікти, розподіл ресурсів у разі виникнення конфліктів; оборона держави та реалізація цілей цивільної оборони активними й резервними компонентами; будь-які інші питання, які міністр оборони вважає за доцільне.

У QDR визначаються також основні параметри структурних елементів ЗС за встановленими критеріями, які мають бути відображені в перспективній Оборонній програмі.

QDR структурно складався з резюме, введення, розділів і висновків.

Розділи мали назву: майбутнє безпекове середовище, стратегія оборони, баланс об'єднаних сил, зміни структури оборонного відомства, збереження військовослужбовців за контрактом та впровадження нових реформ, наслідки і ризики скорочення рівня секвестрації” [11].

Після завершення кожного огляду Голова Об'єднаного комітету начальників штабів готує і подає міністру оборони оцінку Голови огляду, включаючи оцінку ризику, опис сил і засобів, необхідних для подолання такого ризику.

Оцінка Голови має бути подана Секретарю вчасно для її включення до звіту. Секретар включає оцінку Голови разом із коментарями Секретаря до звіту в повному обсязі.

Не пізніше початку року, в якому проводиться чотирирічний оборонний огляд, створюється незалежна комісія, відома як Національна оборонна група (далі іменується – “Група”).

Група складається з десяти членів, які є визнаними експертами з питань, що стосуються національної безпеки США [11].

Не пізніше ніж через 3 місяці після дати, коли звіт про чотирирічний оборонний огляд подається до зазначених комітетів Конгресу, Група, подає цим комітетам оцінку чотирирічного оборонного огляду, включаючи опис питань, що розглядалися.

Міністр оборони повинен забезпечити, щоб періодично, але не рідше, ніж кожні 60 днів, або на прохання співголів, Міністерство оборони інформувало Групу експертів про хід проведення чотирирічного оборонного огляду.

Адміністративні положення. Група експертів може запитувати безпосередньо у Міністерства оборони та будь-якого з його компонентів таку інформацію, яку Група вважає необхідною для виконання своїх обов'язків відповідно до цього підпункту. Керівник відповідного департаменту або відповідного агентства повинен співпрацювати з Групою експертів для забезпечення того, щоб інформація, яка запитується Групою експертів, відповідно до цього пункту, була негайно надана в максимальному обсязі.

На прохання співголів міністр оборони повинен надати Групі послуги фінансування з

федерального бюджету науково-дослідного центру, на який поширюється спонсорська угода міністерства оборони.

Група має повноваження, передбачені в розділі 3161, і на неї поширюються умови, викладені в цьому розділі [12]. Кошти на діяльність Групи надаються із сум, що є в розпорядженні Міністерства оборони.

Припинення. Чотирирічний оборонний огляд припиняє свою діяльність через 45 днів після дати, коли відповідальні за його проведення, подають свій остаточний звіт про чотирирічний оборонний огляд.

Оборонні плани можуть оновлюватися на основі оцінки ризиків, пов'язаних із прогнозованою зміною поточних і майбутніх місій ЗС, включаючи роботу із союзниками і партнерами над упровадженням стратегій пом'якшення зміни ситуацій, розбудови потенціалу та відповідних досліджень і розробок [10].

Наразі в США у процесах планування, програмування, бюджетування та виконання (PPBE) запроваджено концепцію Capabilities-based assessment (CBA) – процес аналізу системи інтеграції та розвитку об'єднаних спроможностей (JCIDS). Він включає три фази: аналіз функціональних областей (FAA), аналіз функціональних потреб (FNA) і аналіз функціональних рішень (FSA). Результати CBA використовуються для розробки об'єднаного документа про спроможності (на основі FAA та FNA) або початкового документа про спроможності (на основі повного аналізу) [11].

Окрім заступника міністра оборони, іншими цивільними лідерами OSD, які беруть участь в оборонному огляді, є заступник міністра оборони з питань політики, директор з оцінки витрат та оцінки програм (далі CAPE) та заступник міністра оборони (контролер). Військові керівники, які беруть участь у цьому процесі, включають голову Об'єднаного комітету начальників штабів (далі – ОКНШ), 16 начальників родів військ, командувачів бойового командування, а також начальника Бюро Національної гвардії [11].

Активну участь в обговоренні Чотирирічного оборонного огляду США бере законодавча гілка влади. Його терміни узгоджені з термінами планування оборонного бюджету, а ресурсне забезпечення реалізації завдань національної оборони – з реальними економічними можливостями держави. Схема оборонного огляду у США наведено на рис 1.

СТРАТЕГІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ США

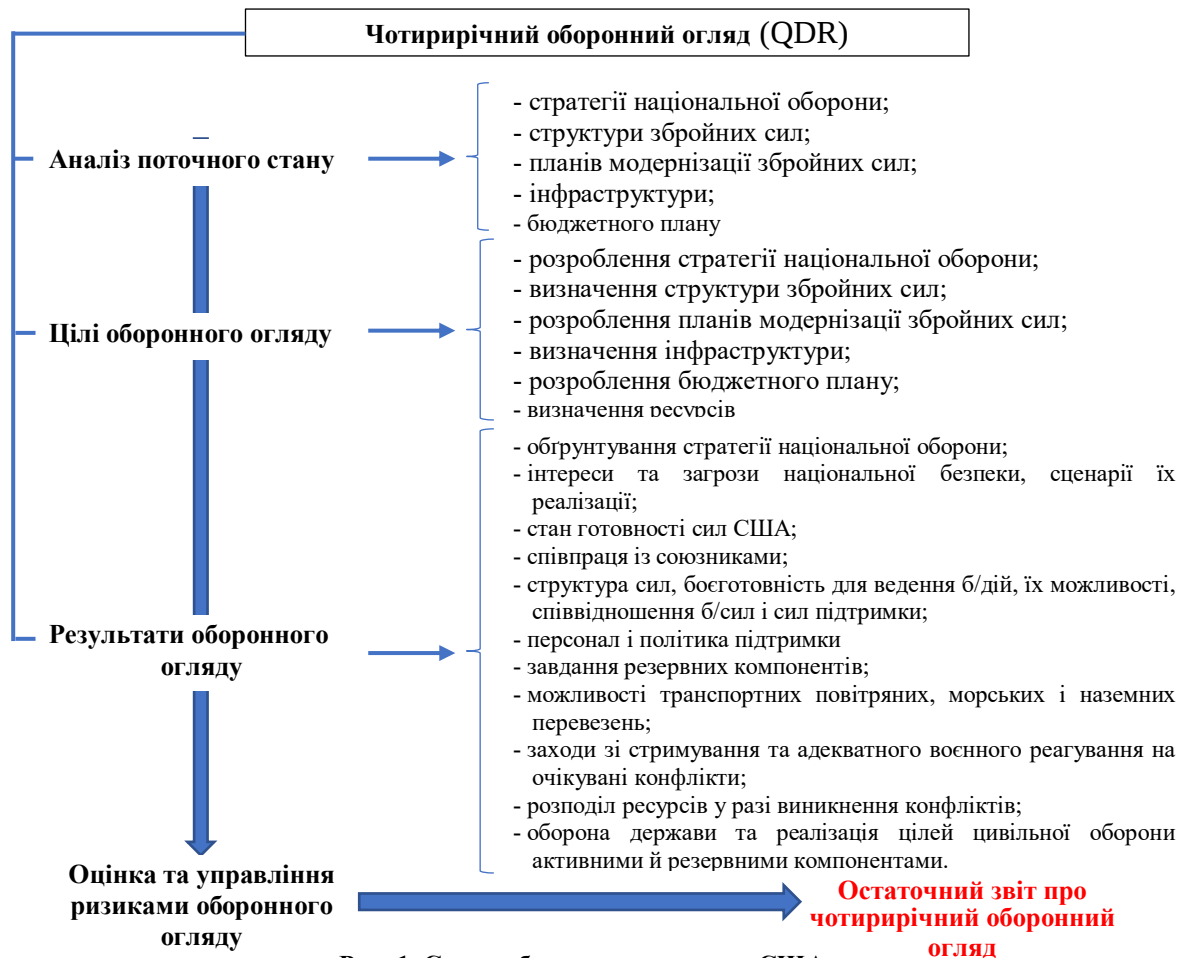


Рис. 1. Схема оборонного огляду у США

Також у США проводиться “Огляд ядерної політики” (Nuclear Posture Review)), що замінив доктрину 2010 року. Цей документ, що визначає довгострокову стратегію США у галузі ядерних озброєнь, розробляється Міністерством оборони США кожні вісім років [13]. З урахуванням основних положень стратегії національної оборони та за результатами Чотирирічного оборонного огляду, члени Об’єднаного комітету начальників штабів (JCS) спільно з командувачами Об’єднаного бойового командування (CCMDs), Об’єднаного штабу та Офісу міністра оборони (OSD), відповідно до Розділу 10 Кодексу США, розробляють національну воєнну стратегію США, яка є базовим керівним документом третього рівня ієрархії, який затверджує Голова ОКНШ ЗС США [14].

Певної уваги заслуговує аналіз оборонного огляду США, який виконаний американською некомерційною дослідницькою організацією RAND.

Одним з ускладнюючих факторів були відносини між Об’єднаним штабом та Офісом міністра оборони (OSD). Вже чинячи опір будь-яким значним змінам у структурі сил і

боєготовності, Об’єднаний штаб з самого початку приділяв особливу увагу аналізу того, як американські війська діяли в останні роки і як ці операції вплинули на здатність вести велику тотальну війну.

В організації QDR як правило створюються функціональні цільові групи.

Перша робоча група зосередилася на питанні стратегії. У цій сфері QDR вдалося досягти консенсусу щодо попиту на місії з невеликого регіонального конфлікту (MRC).

Другій групі було доручено огляд інфраструктури. Ця проблема мала стати серйозним провалом QDR з різних причин. Серед них були нереалістичні пропозиції Наукової ради міністерства оборони щодо потенційної економії в розмірі 30 мільярдів доларів, а також відсутність досвіду з боку Об’єднаного штабу та процесу Об’єднаної оцінки бойових можливостей (JWCA) з питань інфраструктури, крім логістики. Учасникам також не вистачало чіткого розуміння інфраструктури як такої, вони розглядали її як платник за інші програми (зокрема, модернізацію) замість бойового

“стимулятора” та “обмежувача” (використання обмежених ресурсів, що потенційно обмежуватимуть бойову ефективність). Служби, дуже захищаючи свої сили, вважали, що нинішня ситуація виправдовує їхні нинішні структури. Більше того, відсутність нових спільних оперативних концепцій не давала стимулу для реальних змін, а лише призвела до деяких незначних ініціатив щодо економії коштів.

Команда RAND дійшла висновку [15], що Об'єднаний штаб повинен взяти на себе більш активну роль в інтеграції питань QDR у майбутньому. З огляду на те, що служби зосереджують свою діяльність на придбанні систем для посилення своїх індивідуальних обов'язків, вкрай важливо, щоб Об'єднаний штаб діяв як “нейтральний” суб'єкт і застосовував свій оперативний досвід для аналізу цих нових систем і можливостей і розгляду їх у спільному контексті. Нарешті, RAND запропонувала організаційну структуру Об'єднаного штабу для майбутніх QDR.

Огляд минулих QDR показує, що такі огляди насправді не представляють послідовного 20-річного бачення. Однак вони фіксують серйозні зміни в оборонних пріоритетах США. Огляди Міністерства оборони з початку 2000-х років спрямовували стратегічне планування США від великомасштабного звичайного конфлікту, який передбачався під час холодної війни, і фактично сучасних бойових дій.

Міністерство оборони намагалося інтегрувати (співпрацювати) з відповідними оглядами іншими відомств, а саме – Чотирирічний огляд внутрішньої безпеки (QHRS), Чотирирічний дипломатичний огляд та огляд розвитку Державного департаменту США (QDDR). Міністерство оборони також узгодило Огляд ядерної доктрини та Огляд оборони від балістичних ракет, щоб вони збіглися з циклом QDR для забезпечення узгодженості.

Деякі рекомендації RAND [15]. Виконавча та законодавча гілки влади повинні спільно створити постійну незалежну групу зі стратегічного огляду, що складається з досвідчених та старших експертів, для аналізу стратегічного середовища протягом наступних 20 років та надання рекомендацій щодо пріоритетності, оцінки цілей та ризиків для використання урядом США.

Ця група має завчасно розпочати роботу в наступному році, місяці, коли новий президент вступає на посаду, щоб міжнародне

стратегічне середовище переглядалося кожні чотири роки, починаючи з січня відразу після будь-яких президентських виборів або частіше за власною ініціативою групи у відповідь на значну подію в національній безпеці, до якої, на думку групи, потрібно включитися, поставити під сумнів результати останнього огляду.

Робота цієї групи включатиме:

огляд та оцінку існуючого середовища національної безпеки, включаючи можливості та виклики;

перегляд та оцінку існуючої стратегії та політики національної безпеки;

огляд та оцінку ролей у сфері національної безпеки, місій та організацій департаментів і відомств;

оцінку широкого спектра ризиків для країни та того, як вони впливають на виклики та можливості національної безпеки;

надання рекомендацій у процес стратегічного планування національної безпеки та процеси планування й огляду Департаменту національної безпеки та відомств [15].

Аналіз оборонного огляду у США свідчить, що під час планування розвитку сил і засобів (спроможностей) на середньострокову та довгострокову перспективи в США застосовується процес оборонного планування на основі спроможностей (ОПОС); під час виконання заходів оборонного планування, створений ефективний механізм взаємодії всіх ланок державної влади у сфері підтримання обороноздатності держави, що забезпечує формування реальних цілей на всіх рівнях оборонного планування,

Аналіз оборонного огляду в країнах Заходу

Аналіз досвіду Великої Британії.

Сучасним концептуальним стратегічним нормативно-правовим актом, що визначає основи розвитку сфери національної безпеки і оборони Великої Британії є “Комплексний огляд питань безпеки, оборони, розвитку та зовнішньої політики”, (далі – оборонний огляд), опублікований у 2021 році як концептуальний стратегічний план дій до 2030 року. Також розроблялися стратегії розвитку окремих напрямів діяльності Міністерства оборони. Розроблення стратегічних документів здійснювалася з дотриманням норм міжнародних організацій (ООН, НАТО, ОБСЄ, ЗЄС), членом яких є Велика Британія.

Оборонний огляд, зазвичай, є наслідком публікації стратегічного документа, названого “Білою книгою” та переданого до парламенту як *Command Paper* (документу, поданого від імені монарха), у якому викладаються цілі, завдання та обґрунтування політики та стратегії. Уряд Сполученого Королівства проводить Огляди оборони, як правило, після зміни уряду або великої політичної події. У документі надається визначення: *огляд* – це програмний документ, який окреслює коло загроз та викликів для Великої Британії на найближчі десять років, що визначає шляхи забезпечення оборони й безпеки країни. З цією метою з урахуванням сучасних тенденцій удосконалюються окремі елементи ЗС Великої Британії та система управління обороною [4, 16, 17].

На відміну від попередніх оглядів, які зосереджувалися виключно на тому, як необхідно переформувати оборону і ЗС для досягнення зовнішньополітичних цілей Великої Британії, під час проведення Стратегічного огляду оборони та безпеки (SDSR) були розглянуті питання безпеки, включаючи пов'язані сфери політики, боротьбу з тероризмом, міжнародну допомогу і дипломатію, прикордонну і кібербезпеку, а також внутрішню оборону.

23 листопада 2015 року уряд Великої Британії обнародував п'ятирічну “Стратегію національної безпеки і стратегічний огляд у галузі оборони і безпеки” [18].

Структурно-підсумковий стратегічний документ ЗС Великої Британії SDSR-2015 складався із: Передмови Прем'єр-міністра; Глави 1 – Наше бачення, цінності та підхід; Глави 2 – Великобританія: Сильна, впливова, глобальна; Глави 3 – Контекст національної безпеки; Глави 4 – Захист наших людей; Глави 5 – Проєкт Наш глобальний вплив; Глави 6 – Сприяння нашому процвітання; Глави 7 – Впровадження і реформа [19].

Огляд 2021 року став інтегрованим оглядом безпеки, оборони, розвитку та зовнішньої політики. Для забезпечення направленості на забезпечення реалізації зовнішньої політики країни, перша частина SDR розроблялася спільно з Агенцією закордонних справ та з питань Співдружності.

Після виборів 2017 року до Оглядів було включено: огляд спроможностей національної безпеки та Програма модернізації оборони.

Після виборів у 2019 році уряд Бориса Джонсона виклав свій намір провести “інтегрований огляд безпеки, оборони та

зовнішньої політики”, у якому викладено амбіції уряду щодо ролі Великої Британії у світі. Огляд містив перелік викликів, з якими королівство зіткнеться протягом найближчих десяти років, рекомендації щодо зміни своєї ролі на міжнародній арені після виходу з Європейського союзу, а також пропозиції щодо модернізації британських ЗС [20].

У березні 2021 року уряд опублікував документ Командування оборони під назвою “Оборона в конкурентну епоху”. У передмові міністр оборони Бен Воллес критикує попередні огляди за те, що вони були “надмірно амбітними та недофінансованими”, залишаючи ЗС “перевантаженими та недостатньо оснащеними” [20].

Аналіз досвіду Німеччини. Розвиток системи оборони Німеччини передбачає проведення її аналізу (оборонних оглядів) та здійснюється відповідно до національної воєнної доктрини, під якою мають на увазі сукупність основоположних концептуальних актів, в яких відображено погляди керівництва країни на підготовку країни і ЗС до оборони, форми та способи застосування ЗС у військових діях із забезпечення безпеки і захисту політичних та економічних інтересів держави. За результатами аналізу (оборонних оглядів) політична, військова та військово-технічна складові воєнної доктрини ФРН викладені в таких стратегічних документах: Біла книга з питань політики безпеки Німеччини та перспектив розвитку ЗС; Основні напрями політики Німеччини в галузі оборони; Концепція бундесверу; Директива генерального інспектора по подальшому розвитку ЗС і План оснащення бундесверу озброєнням і військовою технікою.

Біла книга з питань політики безпеки Німеччини та перспективам розвитку ЗС розробляється на підставі рішення кабінету міністрів країни за поданням міністра оборони. Її перевидання зорганізується у разі істотних змін глобальної та регіональної військово-політичної та військово-стратегічної обстановки, а також поглядів на військове будівництво [21].

У “Білій книзі” відображено основи оборонної політики Федеративної Республіки Німеччини, зокрема аспекти взаємодії країни із союзниками по Північноатлантичному альянсу та Європейському Союзу в цій сфері, а також концептуальні положення і напрями розвитку національних ЗС. В “Основних напрямках політики Німеччини в галузі оборони” сформульовано стратегічні основи для визначення призначення і завдань

бундесверу як елемента загальнодержавної системи забезпечення національної безпеки. У них викладено цілі й інтереси Німеччини в галузі політики безпеки, що ґрунтуються на висновках з оцінки сучасної військово-політичної обстановки, включаючи аналіз її поточного стану і перспектив її можливого розвитку в майбутньому. А “Концепція бундесверу” визначає основні напрями розвитку та реформування, яких необхідно досягти в результаті проведення реорганізаційних заходів [21].

Стратегічне планування ФРН, як члена НАТО, є структурованим з визначеними системними функціями. Стратегічний планувальний документ має назву “Біла книга про німецьку політику безпеки та майбутнє бундесверу” (*White papers on German security policy and the future of the Bundeswehr*) [21].

Структурно підсумковий стратегічний документ Німеччини містить складові.

Передмова Прем’єр-міністра та Міністра оборони Німеччини;

Частина I – Політика безпеки:

розділ 1. Ключові елементи німецької політики безпеки;

розділ 2. Безпекове середовище Німеччини;

розділ 3. Стратегічні пріоритети Німеччини;

розділ 4. Ключові сфери застосування німецької політики безпеки.

Частини II – Майбутнє Бундесверу:

розділ 5. Погляд в майбутнє – місія і завдання в змінні середовища безпеки;

розділ 6. Керівні принципи для майбутнього Бундесверу;

розділ 7. Рекомендації щодо спроможностей Бундесверу;

розділ 8. Підготовка Бундесверу до майбутнього.

Основними розробниками документа є федеральна рада безпеки і низка міністерств: оборони, закордонних справ, внутрішніх справ, фінансів і економіки. Координуючі функції покладені на відомство федерального канцлера.

На практиці основну роль у підготовці Білої книги відіграє управління військової політики і контролю над озброєннями головного штабу (ГШ) ЗС ФРН. До своєї роботи фахівці управління активно залучають експертів управління військової розвідки і геоінформаційного забезпечення ГШ ЗС, центру трансформації бундесверу, федеральної академії безпеки, а також різних проурядових фондів (наприклад, фонду “Наука і політика”). Крім того, під час

оцінювання ймовірних загроз для безпеки Німеччини та її союзників відомство федерального канцлера організовує тісну взаємодію розвідувального управління ГШ і федеральної розвідувальної служби.

З 2016 року вперше були залучені зовнішні експерти (фаза участі). При цьому безпека вперше поєднувалася із військовою стратегією. Це видно вже зі структури: Першу частину *White Paper* (Про політику безпеки) можна оцінити як спробу розробити стратегію безпеки [22].

Аналіз досвіду Французької Республіки.

Оборонна стратегія Франції на 2014–2019 рр. була представлена у “Білій книзі” з питань оборони та національної безпеки, яка є фундаментальним документом, що розкриває суть наявних викликів та загроз державі й прогнозує сталий розвиток воєнної політики на найближчу перспективу. На сьогодні основи політики з національної безпеки і оборони формуються у “Білій книзі з оборони”. Це програмний документ стратегічного планування у ЗС Французької Республіки. Розроблена на її основі Комплексна програма розвитку озброєнь, й визначає розвиток військової політики й економіки Франції.

Підготовлений та опублікований у жовтні 2017 року “Стратегічний огляд з питань оборони та національної безпеки” свідчить про те, що зовнішня політика Франції підтримує подальше посилення ролі Альянсу як архітектури міжнародної безпеки за одночасного вибудовування самостійної європейської системи оборони. Виходячи з оцінок, зроблених у стратегічному звіті, була розроблена нова “Програма розвитку збройних сил на 2019–2025 роки” (LPM 2019/2025). Усі згадані документи доповнюють військово-політичні, військово-стратегічні та військово-економічні засади сучасної військової доктрини Франції.

Біла книга з питань оборони Франції умовно розділена на чотири частини: стратегічне становище, стратегія і можливості, ресурси, оборона і суспільство [23].

Що стосується вітчизняного досвіду проведення оборонних оглядів порівняно з досвідом держав – членів НАТО, можна констатувати:

під час проведення оборонного огляду та чергового циклу оборонного планування використовувались сучасні інструменти та методи, такі як:

модель оборонного планування НАТО з довгострокового оборонного планування;

інструменти стратегічного аналізу (метод експертних оцінок, SWOT-аналіз, PESTLE-аналіз);

метод планування на основі спроможностей (*Capability Based Planning – CBP*);

система планування, програмування, бюджетування та реалізації (*Planning, Programming, Budgeting, and Execution*);

інструменти програмно-проектного менеджменту (*Project, Program, and Portfolio Management – P3M*);

ключові показники ефективності (*Key Performance Indicators – KPIs*);

інструменти внутрішнього контролю та управління ризиками [23].

На сьогодні досвід оборонного огляду держав – членів НАТО достатньо врахований в Україні.

За результатами оборонного огляду з метою впровадження механізмів планування розвитку спроможностей сил оборони, за допомогою та безпосередньою участю експертів Інституту з питань управління у сфері безпеки США розроблено:

Єдиний перелік (Каталог) спроможностей МОУ, ЗСУ та інших складових сил оборони (за аналогією з каталогом США Joint Capability Areas, 09 Jan 2015 та каталогом НАТО Bi-SC Capability Codes and Capability Statements, 26 Jan 2016);

Перелік типових завдань ЗСУ за сценаріями виникнення та розвитку ситуацій воєнного характеру;

орієнтовні переліки спроможностей, які потребують утримання, розвитку, створення, а також, які доцільно розглянути на предмет подальшого утримання;

проект Основної об'єднаної оперативної концепції. Під час його відпрацювання було проаналізовано та враховано матеріали світового досвіду провідних країн світу та держав – членів НАТО з розроблення аналогічних об'єднаних оперативних концепцій, зокрема, Об'єднані сили – 2020: базова концепція об'єднаних операцій (США), Майбутня об'єднана оперативна концепція 2030 (Австралія), Концепція майбутніх сил 2035 (Великобританія) та Основи майбутніх операцій НАТО 2035 (НАТО). На підставі зазначеного було визначено структуру майбутньої концепції, за основу якої було прийнято структуру концепції США “Об'єднані сили-2020: базова концепція об'єднаних операцій”;

проекти Положення про Систему управління розвитком спроможностей та Доктрини з оборонного планування.

Висновки. У провідних державах – членах НАТО стратегічний оборонний огляд став засобом оцінювання сучасного стану їх оборонного потенціалу та визначення шляхів досягнення його необхідного рівня у майбутньому.

Єдиного стандарту для ОП у державах – членах НАТО не існує; кожна держава Альянсу має свою систему ОПОС. Водночас нині немає єдиного для всіх держав стандарту організації системи оборони, розроблені тільки принципи, на основі яких вона будується. Кожна держава будує власну систему оборони, відповідно до реальних і потенційних загроз, традицій державотворення та історичного розвитку власної системи оборони, державного устрою та політичної системи держави, стратегічних цілей і завдань у міжнародній політиці, наявного економічного та науково-технічного, військового потенціалу держави тощо.

Під час проведення планування розвитку сил і засобів (спроможностей) на середньострокову та довгострокову перспективи в державах – членах НАТО застосовується процес ОПОС.

Урахування позитивної практики США та інших держав – членів НАТО під час проведення вітчизняного оборонного огляду дасть змогу підвищити якість заходів оборонного планування, створити ефективний механізм взаємодії всіх ланок державної влади у сфері підтримання обороноздатності держави, забезпечити формування реальних цілей на всіх рівнях оборонного планування, що гарантує їх досягнення необхідними бюджетними коштами.

У процесі оборонної реформи доцільно враховувати основні принципи побудови системи управління обороною та проведенням оборонного огляду у державах – членах НАТО, особливо щодо правового регулювання суспільних відносин, визначення та розмежування повноваження, функцій і завдань суб'єктів забезпечення оборони на законодавчому рівні. Це сприятиме створенню ефективної системи забезпечення оборони України, яка відповідатиме стандартам Північноатлантичного альянсу.

Досвід проведених оборонних оглядів в Україні свідчить, що для успішного досягнення якісних результатів необхідно застосування досвіду США та інших держав –

членів НАТО щодо: ретельного планування заходів оборонного огляду; забезпечення підготовки особового складу (персоналу), який безпосередньо виконуватиме заходи оборонного огляду; здійснення якісного відбору особового складу (персоналу) при формування аналітичних (робочих) груп для узагальнення результатів оборонного огляду із застосуванням сучасних методів та інструментів стратегічного аналізу; забезпечення єдиного керівництва та чіткого управління проведенням оборонного огляду.

Перспектива подальших досліджень полягає в подальшому вивченні досвіду проведення оборонних оглядів провідних держав – членів НАТО, розробленні обґрунтованих наукових методів, моделей, програм (алгоритмів) виконання основних заходів (завдань) оборонного планування, напрямів розвитку ЗСУ на довгострокову перспективу, перспективного складу та структури ЗС, моделі органів управління силами оборони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про проведення оборонного огляду : Указ Президента України від 04.07.2003 № 565.
2. Корендович В. С. Другий оборонний огляд в Україні. Його попередні результати та виклики // Оборонний вісник. 2010. Вип. № 2.
3. Оборонний огляд: український вимір 2014 – 2018 : монографія / Ф. Саганюк, А. Павліковський, П. Щипанський, В. Павленко та ін.и; за заг. ред. д-ра військ. наук, професора І. Руснака. Київ : МО та ГШ ЗС України, НУОУ, 2019. 196 с.
4. Денежкін М. М., Наливайко А. Д., Поляев А. І. Особливості оборонного планування у державах-членах НАТО на основі спроможностей // Зб. наук. праць ЦНДІ ЗСУ. 2017. № 3 (77).
5. Денежкін М. М., Плахута О. Л. Стандарти НАТО та оборонне планування в Збройних Силах України // Зб. наук. праць ЦНДІ ЗСУ. 2016. № 3 (77).
6. Затайняк О. І., Потапов Г. М. Деякі проблеми вдосконалення функціонування сектору безпеки і оборони України за результатами оборонного огляду // Наука і оборона. 2012. № 3.
7. Горбулін В. П., Качинський А. Б. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки : монографія. Київ: НІСД, 2010. 288 с.
8. Сніцаренко П. М. Аналіз досвіду оборонних оглядів в Україні та провідних державах – членах НАТО для визначення перспектив розвитку Збройних Сил України // Збірник наукових праць ЦВСД НУОУ. 2019. № 3(67). С 46–53.
9. Historical Office of the Secretary of Defense. p. 3. P. 88. URL: <https://history.defense.gov/Historical-Sources/Quadrennial-Defense-Review>.
10. Кодекс Сполучених Штатів Америки, видання 2010 року. Розділ 2. Міністерство оборони. Розділ 118. Чотирирічний оборонний огляд. С. 97–295. URL: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2010-title10/html/USCODE-2010-title10-subtitleA-partI-chap2-sec118.htm>.
11. How the Army Runs, 2021–2022, Since the publication. Reference Manual. P. 142–145. URL: https://warroom.armywarcollege.edu/wp-content/uploads/2021-2022_HTAR.pdf.
12. U.S. Code TITLE 10, Subtitle A, PART I, CHAPTER 2, § 118. Quadrennial defense review. URL: http://www.law.cornell.edu/uscode/10/sc_sec_10_0000011_811110001.html
13. DoD Official: National Defense Strategy Will Enhance Deterrence, 19.01.2018. Nuclear Posture Review. URL: [https://dod.defense.gov/News/Special-Reports/NPR/#:~:text=A%20.,organization%20in%20the%20United%20States.&text=A%20lock%20\(%20\)%20or%20https%3A%2F%2F,ve%20safely%20connected%20to%20the%20.&text=The%20Nuclear%20Posture%20Review%20is,next%20five%20to%20ten%20years](https://dod.defense.gov/News/Special-Reports/NPR/#:~:text=A%20.,organization%20in%20the%20United%20States.&text=A%20lock%20(%20)%20or%20https%3A%2F%2F,ve%20safely%20connected%20to%20the%20.&text=The%20Nuclear%20Posture%20Review%20is,next%20five%20to%20ten%20years). P. 17.
- 14/ David Vergun. Strong Missile Shield Protects U.S., Allies. // DOD, 17 Jan., 2019. Quadrennial Defense Review. URL: http://archive.defense.gov/pubs/2014_Quadrennial_Defense_Review.pdf. P. 5.
15. Schrader J., Lewis L., Brown R. Documented briefing rand /Quadrennial Defense Review/ (QDR) Analysis A Retrospective Look at joint Staff/ Participation/. Published 1999 by RAND 1700 Main Street, P.O. Box 2138, Santa Monica, CA 90407-2138 1333 H St., N.W., Washington, D.C. 20005-4707 ISBN: 0-8330-2694-1. RAND URL: <http://www.rand.org/>.
16. UK Government Sustainable Development Strategy indicators. URL: <http://www.sustainable2development.gov.uk/publications/uk2strategy/uk2strategy 22005>. P. 97.
17. Іващенко А. М., Вербицький С. О. Нормативно-правове забезпечення стратегічного планування. З досвіду Великої Британії і США // Політичний менеджмент. 2016. № 1. С. 140–151.
18. National Security Strategy and Strategic Defence and Security Review 2015.SDSR-2015. URL: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5d35a7d4ed915d0d13761c81/>. P. 59.
19. U.S. Code TITLE 50-WAR AND NATIONAL DEFENSE, CHAPTER 15, Subchapter I, § 404a. Annual national security strategy report. P. 37.
20. PM statement to the House on the Integrated Review, Prime Minister's office. Заява прем'єр-міністра в Палаті представників щодо Інтегрованого огляду: 19 листопада 2020 року - GOV.UK. P. 52.
21. Основні положення стратегії національної безпеки Німеччини. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2023-06/osnovni-polozhennya-strategii-natsionalnoi-bezpeky-frn.pdf>. P. 5.

22. Соколов С. Уряд ФРН схвалив нову стратегію безпеки. URL: [https://www dw.com/uk/B8/a-19397330](https://www.dw.com/uk/B8/a-19397330). С. 13.

23. Шаповалов А. Основні положення воєнної доктрини Франції, ч.1 // Зарубіжний військовий огляд. 2018. № 4. С. 19–26.

Стаття надійшла до редакційної колегії 06.05.2025

Analysis of the experience of defense reviews conducted in NATO member states

Annotation

In developed countries, defense reviews are the norm in military development and reform processes. They not only analyze a country's military policy, but also define the government's responsibility for determining the tasks and conditions for the use of the armed forces, their size, structure, and basis of operation. The effective implementation of defense reviews in leading NATO member states contributes to the creation of small, modern, combat-ready, and comprehensively equipped armed forces.

The purpose of this article is to analyze the experience and approaches of leading NATO member states to conducting defense reviews for further implementation and introduction in Ukraine.

In leading NATO member states, strategic defense reviews have become a means of assessing the current state of their defense capabilities and determining ways to achieve the necessary level in the future.

There is no single standard for defense reviews in NATO member states; each Alliance member state has its own defense review system. At the same time, there is currently no single standard for the organization of defense systems for all states; only the principles on which it is based have been developed. Each state builds its own defense system in accordance with real and potential threats, traditions of statehood and historical development of its own defense system, state structure and political system, strategic goals and objectives in international politics, existing economic, scientific, technical, and military potential of the state, etc.

In the process of defense reform, it is advisable to take into account the basic principles of building a defense management system and conducting a defense review in NATO member states, especially with regard to the legal regulation of social relations, the definition and delimitation of powers, functions, and tasks of defense subjects at the legislative level. This will contribute to the creation of an effective defense system for Ukraine that meets the standards of the North Atlantic Alliance.

Keywords: defense review; defense planning; NATO member states.

Лобко М. М., кандидат військових наук, доцент
Фучко А. Й.

(0000-0002-3848-8772)
(0000-0002-8941-2217)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Тимчасові державні органи управління: проблеми діяльності та шляхи їх розв'язання

Резюме. У статті розглядаються проблеми діяльності тимчасових державних органів, зокрема військово-цивільних і військових адміністрацій та шляхи їх розв'язання. Надаються особливості утворення, діяльності, повноважень зазначених органів, суперечностей у законодавстві щодо правового регулювання діяльності цих органів та рекомендації щодо їх вирішення.

Ключові слова: тимчасові державні органи управління; військово-цивільні адміністрації; військові адміністрації; антитерористична операція; операція Об'єднаних сил; Командування об'єднаних сил.

Постановка проблеми. Під час ведення воєнних дій з відсічі збройної агресії Російської Федерації (РФ) на території України у системі державного управління відбувались зміни. Відповідно до вітчизняного законодавства [1–3] утворювались тимчасові військово-цивільні та військові адміністрації. Тож, законодавством передбачено утворення додаткових державних органів управління для забезпечення дії Конституції та законів України, забезпечення разом із військовим командуванням здійснення заходів правового режиму воєнного стану, оборони, цивільного захисту, громадської безпеки і порядку, охорони прав, свобод і законних інтересів громадян.

Однак правове регулювання утворення та діяльності цих державних органів різне. Понад те, практика діяльності зазначених органів показує, що їм не завжди вдається позитивно вирішити покладені на них функції і завдання, відмічаються недостатня організація взаємодії та координації як всередині адміністрацій, так і між адміністраціями і військовим командуванням під час виконання визначених завдань (заходів). На розв'язання вказаних проблем у діяльності зазначених тимчасових державних органів, зокрема військово-цивільних та військових адміністрацій і направлена публікація.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням військово-цивільних та військових адміністрацій, як тимчасових державних органів управління, присвячена низка публікацій. Однак автори [4–10] у своїх публікаціях розкривають переважно правові аспекти утворення військово-цивільних та військових адміністрацій як суб'єктів публічного управління. Питання особливостей утворення, проблем їх діяльності, шляхи розв'язання проблем, що виникають у

наведених публікаціях розглядаються недостатньо.

Метою статті є – на основі проведеного дослідження визначити основні проблеми у діяльності тимчасових державних органів управління та надати шляхи їх вирішення.

Викладення основного матеріалу. У переважній більшості воєнних конфліктів утворювались військово-цивільні (цивільно-військові) та військові адміністрації (далі – Адміністрації). Адміністрації утворювались як під час ведення воєнних дій (поза районами бойових дій), так і у постконфліктний період (після завершення бойових дій). Крім того, на окупованих (деокупованих) територіях поза районами воєнних дій утворювались військові комендатури як адміністративні органи управління воєнних комендантів військового гарнізону.

Адміністрації залежно від обстановки мали різне призначення і завдання, однак загальним для них було забезпечення безпеки, відновлення інфраструктури, місць проживання та нормалізації життєдіяльності населення в окупованих (деокупованих) районах, утворення місцевих органів виконавчої влади.

Аналіз досвіду (наприклад, в Іраку після війни у 2003 р., в Афганістані 2001–2021 рр. й інших країнах) показує, що для виконання покладених завдань утворювались військово-цивільні та цивільно-військові адміністрації.

Військово-цивільні адміністрації утворювались як під час ведення бойових дій (поза межами районів їх безпосереднього ведення), так і після їх припинення на контрольованих територіях. На військово-цивільні адміністрації покладались завдання забезпечення безпеки (боротьба з тероризмом, незаконними збройними формуваннями, підтримання режиму припинення вогню між ворогуючими угрупованнями, підтримання

правопорядку тощо), відновлення інфраструктури, місць проживання та нормалізації життєдіяльності населення в контрольованих районах, утворення місцевих органів виконавчої влади, а також підготовка і організація проведення виборів до органів місцевої влади.

Основу цих адміністрацій складало військове командування та виділені їх сили і засоби. Керівники зазначених адміністрацій призначались з числа військовослужбовців. Для виконання покладених завдань до складу військово-цивільних адміністрацій включали групи цивільних фахівців як іноземних, так і місцевих з числа лояльних до встановленого режиму.

Після виконання визначених завдань, стабілізації обстановки військово-цивільні замінялись на цивільно-військові адміністрації.

На *цивільно-військові адміністрації* покладалось завдання щодо завершення відновлення інфраструктури, місць проживання та нормалізації життєдіяльності населення, утворення місцевих органів виконавчої влади та підготовка і організація проведення виборів до органів місцевої влади (якщо цього не було проведено раніше) й центральних органів влади держави, відбудови та роботи підприємств національної економіки, розвиток системи надання послуг, банківської системи, відновлення навчання у школах та вищих навчальних закладах, залучення іноземних інвестицій у життєдіяльність держави тощо. Якщо вибори до органів місцевої влади за час діяльності військово-цивільних адміністрацій не були проведені то цивільно-військові адміністрації організовують їх підготовку і проведення.

Основу цивільно-військових адміністрацій складали цивільні фахівці за різними спеціальностями. Очолювали зазначені адміністрації цивільні особи.

Військова складова цих адміністрацій виконувала завдання з підтримки діяльності цивільного персоналу щодо виконання покладених завдань, підтримання правопорядку, а також підготовку правоохоронних органів, військових формувань держави перебування для забезпечення правоохоронних функцій, оборони й інші.

Слід додати, що вказані Адміністрації визначались як міжнародні, тимчасові, мали певні особливості у призначенні, покладених функціях і завданнях та були, як правило, коаліційними (на прикладі Іраку й Афганістану та подібних місій у інших державах).

Утворення Адміністрацій в Україні мають свої особливості. Відповідно до вітчизняного законодавства в Україні за певних умов у системі державного управління можуть утворюватись тимчасові державні органи: військово-цивільні адміністрації (далі – ВЦА) та військові адміністрації (далі – ВА).

ВЦА в Україні утворювались як вимушений захід під час здійснення збройної агресії РФ, що розпочалась навесні 2014 р. і тимчасової окупації частки Донецької і Луганської областей та АР Крим.

У Законі України “Про військово-цивільні адміністрації” [1] встановлено, що “ВЦА це тимчасові державні органи у селах, селищах, містах, районах та областях, що діють у складі Антитерористичного центру при Службі безпеки України (у разі їх утворення для виконання повноважень відповідних органів у районі проведення антитерористичної операції) або у складі Об’єднаного оперативного штабу Збройних Сил України (у разі їх утворення для виконання повноважень відповідних органів у районі здійснення заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ у Донецькій та Луганській областях). Вони призначені для забезпечення дії Конституції та законів України, забезпечення безпеки і нормалізації життєдіяльності населення, правопорядку, участі у протидії актам збройної агресії, диверсійним проявам і терористичним актам, недопущення гуманітарної катастрофи в районі відсічі збройної агресії РФ, зокрема проведення антитерористичної операції”.

Слід додати, що ВЦА продовжували свою діяльність і після зміни форми застосування сил оборони на Донбасі з АТО на операцію Об’єднаних сил (ООС).

Розглядаючи роль і місце ВЦА у системі державного управління необхідно зазначити, що вони можуть утворюватись в області, районі, як тимчасові державні органи, тобто органи державного управління, що здійснюють на відповідній території повноваження обласних, районних рад державних адміністрацій та інші повноваження, відповідно до законодавства.

ВЦА також можуть утворюватись у населених пунктах на територіях відповідних територіальних громад, затверджених Кабінетом Міністрів України (Кабмін). Ці ВЦА здійснюють повноваження сільських, селищних, міських, районних у містах (у разі їх створення) рад, виконавчих органів сільських, селищних, міських, районних у містах (у разі їх

створення) рад, сільських, селищних, міських голів та інші повноваження, визначені законодавством.

Доречно наголосити, що утворення ВЦА не має на меті зміни та/або скасування конституційно закріпленого права територіальних громад на місцеве самоврядування.

Тобто, їх основне завдання полягає в виконанні повноважень місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у випадках, встановлених зазначеним законом, в районі відсічі збройної агресії РФ, зокрема в районі проведення антитерористичної операції. Відтак, у разі утворення відповідної ВЦА – обласні, районні, сільські, селищні, міські ради припиняють свої повноваження.

ВЦА утворюються у разі потреби за пропозицією Антитерористичного центру при Службі безпеки України або Генерального штабу Збройних Сил України рішенням Президента України.

Відповідно до закону України [1] у 2015 р. указом Президента України [11] на підконтрольних територіях Донецької та Луганської областей України були утворені й діяли 19 ВЦА. Дві з них були утворені як обласні (Донецька та Луганська), а решта 17 – міські, сільські та селищні ВЦА.

Законом України [1] ВЦА визначені як тимчасові державні органи у селах, селищах, містах, районах та областях, діяли у складі Антитерористичного центру при Службі безпеки України або у складі Об'єднаного оперативного штабу Збройних Сил України. Їх основне завдання полягало у виконанні повноважень місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у випадках, встановлених вище згаданим законом. ВЦА діяли на визначених територіях у районі відсічі збройній агресії РФ, зокрема в районі проведення антитерористичної операції (АТО), а з березня 2018 року – у районі проведення операції Об'єднаних сил (ООС) [3].

Особливостями унормування утворення та діяльності ВЦА є те, що дія закону [1] розповсюджується на конкретні обставини, а саме – проведення АТО та операції ООС. Крім того, важливою обставиною є виконання ВЦА завдань на території територіальних громад, сільські, селищні, міські ради яких та/або їх виконавчі органи не виконують покладені на них Конституцією та законами України повноваження, у т. ч. внаслідок фактичного саморозпуску або самоусунення від виконання

своїх повноважень, або їх фактичного невиконання

У законі України [1] встановлено, що ВЦА населених пунктів мають формуватись з військовослужбовців військових формувань, утворених відповідно до законів України, співробітників рядового і начальницького складу правоохоронних органів, які відряджаються до них у встановленому законодавством порядку для виконання завдань в інтересах оборони держави та її безпеки із залишенням на військовій службі, службі в правоохоронних органах без виключення зі списків особового складу.

Однак на практиці це положення за певних причин неможливо було реалізувати. Військовослужбовці, співробітники правоохоронних органів у разі їх відрядження до зазначених органів призначались на відповідні посади тимчасово і перебували на цих посадах на ротацийній основі. Це негативно позначалось на організаційній роботі ВЦА. До того ж, військове командування та керівництво правоохоронних органів мали вкрай обмежені можливості відряджати військовослужбовців та співробітників правоохоронних органів до ВЦА.

Крім того, враховуючи, що повноваження ВЦА передбачають виконання заходів, які носять в основному адміністративно-господарчий характер тому призначення військовослужбовців військових формувань і співробітників правоохоронних органів для їх виконання є недоцільним. Адже професійна діяльність військовослужбовців не пов'язана з виконанням подібних завдань. Тому, зазначену категорію осіб доцільно призначати для організації та підтримання взаємодії ВЦА з військовим командуванням, що діє на території цих ВЦА.

До складу ВЦА також призначаються й цивільні працівники, які уклали з Антитерористичним центром при Службі безпеки України (у разі утворення для виконання повноважень відповідних органів у районі проведення АТО) або з Об'єднаним оперативним штабом Збройних Сил України (у разі утворення для виконання повноважень відповідних органів у районі здійснення заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ у Донецькій та Луганській областях) трудовий договір. Принагідно слід зазначити, що більшість членів ВЦА на практиці складають саме цивільні працівники. Звідси випливає, що назва ВЦА не відповідає змісту її діяльності з виконання покладених завдань в основному

адміністративно-господарчого характеру. Тому їх назву доцільно мати як “цивільно-військові адміністрації”, що відповідатиме міжнародному досвіду.

Законом України [1] встановлено, що загальне керівництво діяльністю ВЦА, які утворені у населених пунктах та районах, здійснюють керівники відповідних обласних ВЦА. У випадку якщо відповідні обласні ВЦА не утворені то таке керівництво здійснює керівник Антитерористичного центру при Службі безпеки України. У разі утворення ВЦА населених пунктів, районних ВЦА для забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ у Донецькій та Луганській областях керівництво здійснює Командувач об'єднаних сил. Керівництво діяльністю обласних військово-цивільних адміністрацій у сфері забезпечення громадського порядку і безпеки здійснює керівник Антитерористичного центру при Службі безпеки України, а в разі утворення військово-цивільних адміністрацій для виконання повноважень відповідних органів у районі здійснення заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ у Донецькій та Луганській областях також Командувач об'єднаних сил.

Безпосереднє керівництво утвореними ВЦА у населених пунктах здійснюють призначені керівники відповідних адміністрацій (як правило з числа цивільних осіб).

Оцінюючи встановлений порядок утворення, підпорядкованості та керівництва ВЦА, призначення до їх складу посадових осіб є складним, багатоступеневим і, як показала практика діяльності утворених ВЦА у Донецькій та Луганській областях, не завжди ефективним.

Окрім того, проведене дослідження показує, що положення законодавства з питань діяльності ВЦА має як певні особливості, так і певні суперечності.

Так, закон України [1] визначає організацію, повноваження і порядок діяльності ВЦА для забезпечення безпеки та нормалізації життєдіяльності населення в районі відсічі збройній агресії РФ, зокрема в районі проведення АТО в Донецькій та Луганській областях. Також зазначається, що ВЦА діють у складі Антитерористичного центру при Службі безпеки України у разі їх утворення для виконання повноважень відповідних органів у районі проведення антитерористичної операції або у складі Об'єднаного оперативного штабу

Збройних Сил України. Це положення значно звужує застосування цього закону, а саме для умов, що утворились у Донецькій та Луганській областях. До того ж, в умовах здійснення РФ повномасштабної збройної агресії проти України, результатів воєнних дій, застосування цього закону у зазначених умовах стає неможливою.

Крім викладеного, відповідно до ст. 64 Конституції України конституційні права і свободи людини, громадянина не можуть бути обмежені. Окремі обмеження прав і свобод можуть встановлюватись в умовах воєнного або надзвичайного стану із зазначенням строку дії цих обмежень.

Однак положеннями закону України [13] встановлено, що тимчасово обмеження прав і свобод громадян можуть застосовуватись і в рамках проведення антитерористичної операції.

У зазначеному законі встановлено, що під час проведення АТО визначається район проведення цієї операції.

Довідка. Район проведення антитерористичної операції-визначені керівництвом антитерористичної операції ділянки місцевості або акваторії, транспортні засоби, будівлі, споруди, приміщення та території чи акваторії, що прилягають до них і в межах яких проводиться зазначена операція.

У районі проведення антитерористичної операції на час її проведення може бути встановлено режим, тобто, спеціальний порядок, зокрема організовано патрульну охоронну службу та виставлено оточення.

Довідка. Режим у районі проведення антитерористичної операції – особливий порядок, який може вводитися в районі проведення антитерористичної операції на час її проведення і передбачати надання суб'єктам боротьби з тероризмом визначених Законом [13] спеціальних повноважень, необхідних для звільнення заручників, забезпечення безпеки і здоров'я громадян, які опинилися в районі проведення антитерористичної операції, нормального функціонування державних органів, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій.

Законом України [13] встановлено, що у районі проведення антитерористичної операції в рамках встановленого режиму можуть вводитись тимчасово обмеження прав і свобод громадян. Зокрема, у районі проведення АТО посадовим особам, що залучені до неї, надається право застосовувати зброю і спеціальні засоби, затримувати і доставляти в органи Національної поліції осіб, які вчинили або вчиняють правопорушення чи інші дії, перевіряти у громадян і посадових осіб документи, що посвідчують особу, здійснювати в районі проведення антитерористичної

операції особистий догляд громадян, огляд речей, що при них знаходяться, транспортних засобів та речей, які ними перевозяться, тимчасово обмежувати або забороняти рух транспортних засобів і пішоходів на вулицях та дорогах, входити (проникати) в жилі та інші приміщення, на земельні ділянки, що належать громадянам та інші заходи. Доцільно додати, що зазначені заходи встановлюються та здійснюються на час проведення антитерористичної операції. Після її завершення обмеження прав і свобод громадян припиняється.

Поряд з цим, виконання наведених обмежувальних заходів у межах встановленого режиму АТО законом України [1] для ВЦА не передбачено.

Однак у статті 5 “Права військово-цивільних адміністрацій” законом [1] встановлено, що на відповідній території за погодженням з Антитерористичним центром при Службі безпеки України, або за погодженням з Командувачем об’єднаних сил, мають право встановлювати обмеження щодо перебування у певний період доби на вулицях та в інших громадських місцях без визначених документів, тимчасово обмежувати або забороняти рух транспортних засобів і пішоходів на вулицях, дорогах та ділянках місцевості, організовувати перевірку документів, що посвідчують особу, у фізичних осіб, а в разі потреби – огляд речей, транспортних засобів, багажу та вантажів, службових приміщень і житла громадян й інші обмеження.

Наведені положення суперечать згаданий ст. 64 Конституції України та утворюють суперечності у законодавстві.

Крім того, у разі утворення ВЦА для виконання повноважень відповідних органів у районі здійснення заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ у Донецькій та Луганській областях вони не можуть бути наділені повноваженнями встановлювати будь-які обмеження за погодженням з Командувачем об’єднаних сил. Указані обмеження можуть погоджуватись з Командувачем об’єднаних сил лише у разі проведення (продовження) широкомасштабних, складних антитерористичних операцій у межах ООС.

Довідка. Антитерористична операція може здійснюватися одночасно із відсічю збройної агресії в порядку статті 51 Статуту Організації Об’єднаних Націй та/або в умовах запровадження воєнного чи надзвичайного стану відповідно до Конституції України та

законодавства України (ст. 3 ЗУ “Про боротьбу з тероризмом”).

За наведених вище умов, які викликають необхідність утворення ВЦА, як показало проведене опрацювання зазначеного питання, доцільно запроваджувати на відповідних територіях не режим АТО, а правовий режим надзвичайного стану відповідно до закону України [14]. У цьому законі визначається зміст правового режиму надзвичайного стану, порядок його введення та припинення дії, особливості діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій в умовах надзвичайного стану, додержання прав і свобод людини і громадянина, а також прав і законних інтересів юридичних осіб та відповідальність за порушення вимог або невиконання заходів правового режиму надзвичайного стану.

Необхідно зазначити, що встановлені статтею 4 закону України [1] повноваження ВЦА відносяться переважно до господарської діяльності, але керівництво діяльністю обласних ВЦА у сфері забезпечення громадського порядку і безпеки здійснює керівник Антитерористичного центру при Службі безпеки України, а в разі утворення ВЦА для виконання повноважень відповідних органів у районі здійснення заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ у Донецькій та Луганській областях – Командувач об’єднаних сил. Однак ресурси, які необхідні для виконання встановлених повноважень ВЦА (матеріально-технічні, фінансові, енергетичні й інші), знаходяться у розпорядженні Кабміну. Утім, їх виділення Кабміном у розпорядження ВЦА у згаданому законі не визначено, що створює додаткові труднощі у їх діяльності.

Правові засади діяльності органів військових адміністрацій в умовах воєнного стану визначаються законом України [2].

Військові адміністрації (ВА), як тимчасові державні органи, утворюються рішенням Президента України для забезпечення дії Конституції та законів України, забезпечення разом із військовим командуванням запровадження та здійснення заходів правового режиму воєнного стану, оборони, цивільного захисту, громадської безпеки і порядку, захисту критичної інфраструктури, охорони прав, свобод і законних інтересів громадян, а також нормалізації життєдіяльності населення.

Особливістю є положення, що спрямування, координацію та контроль за

діяльністю обласних, районних військових адміністрацій з питань забезпечення оборони, громадської безпеки і порядку, захисту критичної інфраструктури, здійснення заходів правового режиму воєнного стану здійснює Генеральний штаб Збройних Сил України, а з інших питань діяльності – Кабінет Міністрів України у межах своїх повноважень.

Закон України [2] визначає й інші питання організації, діяльності ВА.

Підсумовуючи слід взяти до уваги, що питання утворення, організації, визначення повноважень і порядок діяльності ВЦА встановлені законом України [1], а споріднені з ними ВА – законом України [2]. У наведених законах дублюються основні питання утворення, організації, визначення повноважень і порядок діяльності ВЦА і ВА. Відмінність полягає в умовах їх утворення та діяльності: ВЦА – за умов проведення широкомасштабних, складних антитерористичних операцій, що проводяться як окремо, так і в межах ООС у мирний час; ВА – за умов введення правового режиму воєнного стану, тобто, з настанням особливого періоду. До того ж, на ВА покладаються завдання державних адміністрацій області, району, населених пунктів. На ВЦА також переважно покладені завдання державних адміністрацій області, району, населених пунктів. Тобто, у зазначених законах положення про ВЦА і ВА у певній мірі дублюються і переплітаються між собою. Відтак, вказані невідповідності і суперечності доцільно врегулювати шляхом внесення змін до законодавства.

Висновки. ВЦА і ВА є тимчасовими органами державного управління у селах, селищах, містах, районах та областях, що утворюються та діють за певних умов обстановки.

Вони призначені для забезпечення дії Конституції та законів України, забезпечення безпеки і нормалізації життєдіяльності населення, правопорядку, участі у протидії актам збройної агресії, диверсійним проявам і терористичним актам, недопущення гуманітарної катастрофи в районі відсічі збройної агресії або проведення антитерористичної операції.

Закон України “Про військово-цивільні адміністрації” має певні особливості, що звужує правове поле та обмежує його застосування. Встановлений порядок утворення ВЦА, їх повноваження та порядок діяльності мають суперечності, що негативно позначається на їх роботі.

В умовах, у яких передбачено застосування Закону України “Про військово-цивільні адміністрації” доцільно застосовувати положення Закону України “Про правовий режим надзвичайного стану”.

ВЦА і ВА прикордонних областей, як показала практика їх діяльності, мають слабку взаємодію як з військовим командуванням, що діє на територіях цих областей, так і між собою.

Практика діяльності ВЦА і ВА показує необхідність вдосконалення законодавства з питань утворення, організації, повноважень і порядку роботи цих адміністрацій з урахуванням виявлених проблем у їх діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про військово-цивільні адміністрації : Закон України від 03.02.2015 № 141-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/141-19#Text> (дата звернення: 18.04.2025).
2. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text> (дата звернення: 18.04.2025).
3. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 30 квітня 2018 року “Про широкомасштабну антитерористичну операцію в Донецькій та Луганській областях” : Указ Президента України від 30.04.2018 № 116/2018 (дата звернення: 19.04.2025).
4. Кузнichenko С. О., Шевченко В. Й. Військово-цивільні адміністрації в Україні: досвід комплексного дослідження : монографія. Одеса : видавець Букаєв В. В., 2017. 182с.
5. Кузьменко Д. О. Повноваження військово-цивільних адміністрацій, як одного із органів публічного адміністрування в зоні проведення АТО в Україні. 2018.
6. Чепель О. Військові адміністрації та військово-цивільні адміністрації України: що в них спільного та відмінного в умовах воєнного стану? 2022. URL: <https://law.chnu.edu.ua/viiskovi-administratsii-ta-viiskovo-tsyvilni-administratsii/> (дата звернення: 19.04.2025).
7. Журавель Т., Прокопенко Л. Військові адміністрації та військово-цивільні адміністрації як суб'єкти публічного управління: завдання та функції. URL: <https://uplan.org.ua/analytics/viiskovo-tsyvilni-ta-viiskovi-administratsii-ia-sub-iekty-publichnoho-upravlinnia-zavdannia-ta-funksii/> (дата звернення: 19.04.2025).
8. Шевченко В.Й. Адміністративно-правовий статус військово-цивільних адміністрацій : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.07. Одеса, 2019. 215 с.
9. Солодовнік М., Кривко Р. Що означає створення на Харківщині військових адміністрацій: пояснення експерта. URL: <https://suspilne.media/kharkiv/288762-so-oznacae-stvorennia-na-harkivsini-vijskovih-administracij-poasnenna-eksperta/> (дата звернення: 20.04.2025).

10. Марчук Т. Військово-цивільних адміністрацій: функції та повноваження. URL: https://fincontrolnew.com.ua/attachments/1a5d6912-7b63-468d-9ec0-8f7fc47442b7_2017%20-%201_23-30.pdf (дата звернення: 20.04.2025).
11. Про утворення військово-цивільних адміністрацій : Указ Президента України від 07.08.2015 № 469/2015. URL: <https://ips.ligazakon.net> (дата звернення: 20.04.2025).
12. Про утворення військових адміністрацій : Указ Президента України від 24.02.2022 № 68/2022.
13. Про боротьбу з тероризмом : Закон України від 20.03.2003 № 638-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/638-15#Text> (дата звернення: 21.04.2025).
14. Про правовий режим надзвичайного стану : Закон України від 16.03.2000 № 1550-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-14#Text> (дата звернення: 21.04.2025).

Стаття надійшла до редакційної колегії 21.05.2025

Temporary state governing bodies: problems of activity and ways to solve them

Annotation

In accordance with domestic legislation, during military operations to repel the armed aggression of the Russian Federation, temporary military-civilian and military administrations (MCA and MA) were formed. The legislation provides for the establishment of additional state administrative bodies to ensure the implementation of the Constitution and laws of Ukraine, to ensure, together with the military command, the implementation of measures of the legal regime of martial law, defense, civil protection, public safety and order, and the protection of the rights, freedoms, and legitimate interests of citizens.

However, the legal regulation of the formation and activities of these state bodies varies. Moreover, the practice of these bodies shows that they do not always succeed in positively fulfilling their functions and tasks, and there is insufficient organization of interaction and coordination both within administrations and between administrations and military command during the implementation of specific tasks (measures). This publication is aimed at addressing these problems in the activities of these temporary state bodies, in particular military-civilian and military administrations.

The Law of Ukraine “On Military-Civilian Administrations” has certain features that narrow the legal field and limit its application. The established procedure for the formation of MACs, their powers, and the procedure for their activities have contradictions that negatively affect their work.

In conditions where the Law of Ukraine “On Military-Civilian Administrations” is to be applied, it is advisable to apply the provisions of the Law of Ukraine “On the Legal Regime of a State of Emergency.”

As their activities have shown, the MCAs and MAs of border regions have weak interaction both with the military command operating in these regions and with each other.

The practice of the MCA and MA shows the need to improve legislation on the formation, organization, powers, and procedures of these administrations, taking into account the problems identified in their activities.

Keywords: temporary state administration bodies; military-civilian administrations; military administrations; anti-terrorist operation; Joint Forces operation; Joint Forces Command.

Фролов В. С., кандидат військових наук, старший науковий співробітник
(0000-0003-0105-6439)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Підходи до формування армійських корпусів Сухопутних військ Збройних Сил України, їх роль та місце в сучасній оборонній операції

Резюме. У статті розглянуто підходи щодо формування, підготовки та застосування армійських корпусів Сухопутних військ (оперативно-тактичних угруповань Збройних Сил України). Розроблено деякі положення теоретичних основ застосування армійських корпусів, досліджено їх місце та роль в оборонній кампанії Збройних Сил України. Розроблені рекомендації щодо створення армійських корпусів.

Ключові слова: армійський корпус; військове об'єднання; військове будівництво; органи військового управління; функції.

Постановка проблеми. Російсько-українська війна наочно показала актуальність розвитку Збройних Сил (ЗС) України, що має забезпечити якісну підготовку їх до оборони України і сприяти ефективному застосуванню у подальшому. Незважаючи на великі втрати особового складу, озброєння та техніки, російські окупанти продовжують тиснути українські сили оборони на оперативних напрямках Запорізької, Донецької, Луганської, Харківської та Сумської областей.

Однією з причин невдач у бойових діях є недосконалість управління військами. Основний тягар оборони України був покладений на тактичний рівень дій угруповань Сухопутних військ та підрозділів інших складових Сил оборони, що не відповідало вимогам до управління військами у сучасній війні.

Сформовані командування оперативно-тактичних угруповань військ (ОТУВ) та оперативно-стратегічних угруповань військ (ОСУВ) не в повному обсязі виконують функції та завдання органів військового управління. Створені як тимчасові органи управління ОТУВ та ОСУВ комплектуються перемінним оперативним складом і не повною мірою відповідають сучасним штабним структурам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Після прийняття рішення Головнокомандувачем Збройних Сил України щодо формування армійських корпусів (АК) [1], в засобах масової інформації почали з'являтися публікації, насамперед військових експертів, про місце та роль АК в управлінні ЗС України.

Так, за поглядами Командування Сухопутних військ ЗС України, корпусна структура “дасть змогу ефективніше управляти підпорядкованими військовими

частинами, забезпечувати їхню взаємодію та належну логістику”. Військовий експерт Ігор Романенко вважає, що “на відміну від ОТУВ, ОСУВ, які виконують змінні функції, “структура корпусу постійна за штатом та відповідними засобами управління”.

Директор інформаційно-консалтингової компанії Defense Express Сергій Згурець, вважає, що командир корпусу відповідатиме за все: і за підготовку особового складу, і за застосування військ у зоні відповідальності, яка може зрости. До того ж йдеться не лише про укрупнення чисельності військ.

Микола Сунгуровський, директор військових програм Центру Разумкова, вважає, що “Корпус – це стратегічне з'єднання, де тил розраховується з потреб усіх не лише бригад. Там можуть бути окремі артилерійські дивізіони і т. ін. Усе це має забезпечувати корпус – і матеріально-технічними (засобами), і управлінням, й інженерним забезпеченням тощо. Корпус – мобільне з'єднання. На його базі можуть сформуватися будь-які оперативно-стратегічні групи”.

Військовий експерт Олег Жданов розглядає корпус “як об'єднання, яке може самостійно вирішувати завдання у межах своїх можливостей, які будуть визначені тактичними чи оперативними характеристиками корпусу”.

Отже, військові експерти розглядають АК як додатковий орган управління бригадами, організації взаємодії між ними та удосконалення матеріального забезпечення військ [2].

Проте на сьогодні не достатньо розглянуті заходи, які необхідно проводити під час формування АК.

Мета статті – розроблення рекомендацій, щодо визначення

першочергових заходів, які необхідно проводити під час формування АК.

Виклад основного матеріалу.

Розформування АК у 2013 році призвело до ліквідації оперативно-тактичного рівня управління військами під час оборони України та зменшенню уваги до підготовки фахівців оперативного рівня управління військами.

Разом з розформуванням корпусів, були відмінені доктринальні документи ЗС України, розформовані деякі організаційно-штатні структури матеріально-технічного забезпечення тощо.

Відповідно до сучасної теорії воєнного мистецтва та зважаючи на форми і способи

ведення бойових дій у конкретній військовій акції, визначається три рівні ведення війни – стратегічний, оперативний, тактичний [3].

На рис. 1 показана схема організації оборони держави для відсічі збройної агресії відповідно до основ теорії воєнного мистецтва та досвіду ведення оборони України під час відбиття широкомасштабної військової агресії РФ.

Під стратегією у воєній сфері доцільно розуміти воєнно-політичну мету держави на театрі воєнних дій інтегрованої та узгодженої з потенціальними можливостями держави [4].

Рівні воєнних дій	Види воєнних дій	Цілі операцій та бойові завдання	Командування і управління С2	Військові формування Сил оборони	Об'єкти для ураження
Стратегічний (державний) рівень	Стратегічна оборона. Воєнна кампанія	Захист суверенітету та територіальної цілісності держави	Президент України, РНБО України, Ставка ВГК	Стратегічний резерв ВГК, ГУР, СБУ, ЗР	Стратегічні об'єкти оборонного потенціалу, ВПК
Оперативно-стратегічний рівень	Оперативно-стратегічна операція ОСУВ	Розгром агресора, утримання оперативно-стратегічної зони оборони.	Командувач ООК, Командувачі ОК, ПУ ПС та БПА	АК, РВіА, ППО, БПА, в/ч оперативного та МТ забезпечення.	ПУ, РВіА, резерви, МТЗ оперативно-стратегічного рівня
Оперативно-тактичний рівень	Оперативно-тактична операція АК	Ураження потенціалу оперативного угруповання агресора	Командир, штаб АК, ПУ ППО та БПА	БрТГр, РВіА, сили АК оперативного та МТ забезпечення	ПУ, резерви, БПА, склади, РВіА оператив. рівня
Тактичний рівень	Бойові дії бригад, підрозділів	Завдання військам визначає Командир АК на основі плану операції	Командири БрТГр, та підрозділів	БТГр – кількість та склад відповідно до завдань бригади	Сили та засоби противника на глибину до 30-40 км

Рис. 1. Організація оборони держави для відсічі збройної агресії

На стратегічному рівні Президент держави – Верховний Головнокомандувач Збройних Сил України, на підставі рішень Ради національної безпеки України та пропозицій членів Ставки Верховного Головнокомандувача ЗС України формує воєнну політику та стратегічні цілі держави у війні і визначає національні ресурси для їх досягнення. Рішення Президента затверджується Верховною Радою України [5].

Одним з основних завдань стратегічного керівництва обороною держави є визначення характеристик воєнної кампанії: мета; розмах; кількість і розміри оперативно-стратегічних операційних смуг оборони, склад угруповань військ (сил) на цих смугах; склад стратегічного резерву Верховного Головнокомандувача ЗС України тощо.

Зміст основних пропозицій щодо стратегічних рішень розробляється Радою національної безпеки і оборони України із

залученням: Головнокомандувача та Генерального штабу ЗС України, розвідувальної спільноти (зовнішня розвідка (ЗР), Головне управління розвідки МОУ, розвідка СБУ), а для розроблення окремих елементів стратегічних рішень – Міністерство внутрішніх справ України і Служба безпеки держави.

Рішення РНБОУ та пропозиції Ставки Верховного Головнокомандувача затверджуються Президентом держави.

Основними функціями воєнно-політичного керівництва стратегічного рівня ведення війни є: захист національних інтересів держави на глобальному та регіональному рівнях; планування та контроль застосування безпілотної авіації (БПА) дальньої дії, ракетних засобів на глибину більше 500 км, що впливають на зниження воєнного потенціалу держави-агресора; захист національних інтересів під час ведення

переговорів; діяльність щодо залучення до надання Україні міжнародної допомоги, передусім, озброєння, техніки та політичної підтримки України міжнародними організаціями, воєнно-політичними союзами та світовою спільнотою.

Для організації оборони, відповідно до напрямів зосередження зусиль стратегічними та оперативними угрупованнями військ (сил) противника, Головнокомандувачем та Генеральним штабом ЗС України визначаються бойові завдання командуванням оперативно-стратегічних та окремих оперативно-тактичних смугах оборони, уточнюється Стратегічний план застосування ЗС та план стратегічного і оперативного розгортання угруповань військ (сил), які після розгляду Ставкою ВГК, затверджуються Президентом – Верховним Головнокомандувачем ЗС України.

Оперативний (оперативно-тактичний) рівень воєнних дій пов'язує стратегію і тактику шляхом визначення оперативних цілей, що сприяють досягненню стратегічної мети у стратегічній оборонній кампанії [6].

Командування оперативно-тактичного рівня (АК), плануючи військову операцію, визначає пілеглим військам мету, бойові завдання та послідовність ведення тактичних дій, необхідних для досягнення оперативної мети операції АК.

На цьому рівні командир та штаб АК зосереджують увагу на плануванні військової операції, застосовуючи оперативне мистецтво: когнітивний підхід на основі їх здібностей, знань, досвіду, здатності до творчості і суджень для розробки кампаній та операцій. Командири та штаби АК визначають час, місце і способи впливу на угруповання військ (сил) противника перед початком бойових дій [7].

Слід підкреслити, що командування та штаби угруповань військ (сил) стратегічного та оперативного (оперативно-тактичного) рівнів ведення бойових дій призначені не тільки для організації взаємодії між виділеними їм у підпорядкування військами. Кожне угруповання призначене для ведення самостійних військових операцій стратегічного та оперативно-тактичного рівнів, які пов'язані між собою стратегічною метою та завданнями воєнної кампанії.

На тактичному рівні рішення командирами бригад, полків та окремих підрозділів родів військ приймаються на основі рішень командира АК та плану оборонної операції АК.

Комплектування угруповань військ (сил) оперативно-стратегічного та оперативно-тактичного рівнів, відповідно до їх призначення, здійснюється відповідними силами та засобами: ракетними та реактивними системами, засобами БПА, артилерійськими підрозділами, підрозділами ППО та армійської авіації тощо. В інтересах оперативно-стратегічних командувань, а іноді і для підтримки АК, Головнокомандувач ЗС може виділяти ресурс бомбардувальної або штурмової авіації Повітряних Сил ЗС.

Так, наприклад, з'єднання тактичного рівня комплектуються вогневими засобами, здатними вражати цілі противника в бойових порядках на передньому краї та на глибину 30-40 км [8].

Силами оперативно-тактичного рівня вражаються елементи оперативної побудови противника на глибину до 150 км. Однією з основних завдань засобів вогневого ураження оперативно-тактичного рівня є: нанесення ураження вогневим засобом противника оперативного рівня; недопущення планової ротації військових формувань тактичного рівня та блокування підходу резервів; порушення систем управління військами та засобами ураження; зрив логістичного забезпечення наступальних дій з'єднань тактичного ешелону противника тощо.

Оперативно-стратегічні угруповання військ (сил) повинні наносити ураження угрупованням військ противника на глибину до 500 км.

Основними об'єктами для ураження засобами оперативно-стратегічних угруповань військ (сил) можуть бути: пункти управління оперативного та оперативно-стратегічного рівнів; аеродроми штурмової та армійської авіації; райони базування засобів БПА стратегічного і оперативного рівнів та їх пункти управління; залізничні станції розгрузки матеріально-технічних засобів і боєприпасів, райони їх складування; зони зосередження та підготовки загальновійськових резервів; засоби протиповітряної оборони, РЕБ та радіолокаційні системи розвідки тощо.

В умовах відсутності відповідних засобів ураження у складі одного із рівнів бойових дій, їх завдання передаються нижчими угрупованнями військ (сил). Так, відсутність засобів вогневого ураження противника у складі угруповань військ оперативно-тактичного та оперативно-стратегічного рівнів, завдання вогневого ураження противника, вимушені виконувати

вогневі засоби бригад першого (єдиного) ешелону оборони, що суттєво обмежує вогневий вплив на глибину бойових порядків противника та приводить до збільшення бойових втрат бригад 1-го ешелону оборони.

У 2014 році у складі ЗС були відсутні оперативно-стратегічні угруповання військ та АК. Командування та штаби механізованих (танкових) бригад на протязі перших 2-х років до управління своїми підрозділами у ході антитерористичної операції не залучались. Отже, стратегічні завдання щодо захисту територіальної цілісності України (ст. 17 Конституції України) [5] покладались на Начальника Генерального штабу – Головнокомандувача ЗС. Оборонні бойові дії вели батальйонні тактичні групи Сухопутних військ та окремі добровольчі батальйони. Було сформовано більше 300 блокпостів, що підпорядковувались Начальнику Генерального штабу ЗС України, який залучав до управління декілька посадових осіб ЗС України, як відповідальних за окремі райони бойових дій.

Армійський корпус – військове об'єднання оперативно-тактичного рівня, призначене для поєднання бойових дій військ (сил) тактичного та стратегічного рівнів для досягнення стратегічної мети воєнної кампанії.

Армійському корпусу під час постановки завдання може визначатись: мета операції оперативно-стратегічного рівня; місце та роль АК в операції ОСУВ; ширина (фронт до 100 км) та глибина (до 150 км) полоси оборонної операції; глибина тактичної зони оборони (до 50 км); оперативно-тактичний рубіж оборони (до 100 км від лінії зіткнення військ з противником); завдання сил та засобів оперативно-стратегічного угруповання військ в полосі оборони АК; напрямки зосередження основних зусиль АК та “центри гравітації”, від яких залежить стійкість оборони, ресурс сил та засобів Повітряних Сил, що виділяється корпусу за викликом командира АК тощо.

Оперативний склад АК може змінюватись, відповідно до визначеного конкретного завдання, але командування та штаб, як орган управління військами, залишаються незмінними. Кількість бригадних тактичних груп може бути до 6; бригад вогневого ураження 2 арт., 1-2 реактивних; до 2-х полків БПА; до інженерної бригади; бригада (полк) ППО; штабна бригада; розвідувальний батальйон; медичний

батальйон; частини тилового та технічного забезпечення тощо.

Застосування АК підвищить ефективність оборони та суттєво знизить бойові втрати угруповань військ тактичного рівня.

Слід підкреслити, що АК це елемент оперативно-тактичного рівня стратегічної оборонної кампанії держави, формуються у складі Оперативних Командувань Сухопутних військ ЗС України.

У складі Сил спеціальних операцій, Десантно-штурмових військ та Національної Гвардії України формувати корпуси не доцільно. Окремі роди військ ЗС України не виконують бойових завдань оперативного рівня у повному складі та не можуть застосовуватись як ОТУВ. Такі роди військ призначені для виконання спеціальних завдань у складі окремих груп, підрозділів, а Десантно-штурмові війська – у складі десантно-штурмових бригад, у взаємодії з угрупованнями Сухопутних військ та іншими родами військ (сил) ЗС України.

Збільшення кількості підсистем у структурі системи управління та чисельності органів управління військами суттєво знижує гнучкість управління та їх ефективність. Тому створення додаткових підсистем управління в Силах спеціальних операцій та в Десантно-штурмових військах, на наш погляд є недоцільним.

Організаційно-штатна структура Національної Гвардії України має відповідати вимогам Конституції, законам України та їх основному призначенню. Національну Гвардію, як і інші складові Сил оборони, доцільно застосовувати в існуючій організаційно-штатній структурі, без проведення організаційних заходів та переозброєння на засоби ЗС України.

На базі з'єднань та військових частин морської піхоти та берегових частин ракетних військ і артилерії Військово-морських Сил ЗС України, доцільно створити корпус військ берегової оборони, до складу якого може бути включена бригада морської піхоти.

Для формування АК доцільно:

1. Розробити Бойовий Статут (Положення) АК, у якому визначити: призначення та організаційно-штатну структуру АК, його функції, завдання та способи їх виконання, систему управління військами, всебічним забезпеченням військ тощо.

2. Розробити нові компетенції для нових посад генералів і офіцерів АК та спланувати їх

підготовку у вищих військових навчальних закладах ЗС України.

3. Організувати підготовку керівного складу, персоналу штабів та управлінь АК за прискореними програмами, зосереджуючи основну увагу на набутті практичних навиків виконання службових обов'язків в бойових умовах.

4. Визначити зразки техніки та озброєння і організувати підготовку особового складу та злагодження підрозділів в навчальних центрах Збройних Сил України.

5. Уточнити структуру командування та штабів оперативно-стратегічного угруповання військ (ОСУВ) ЗС України з метою їх адаптації до управління підлеглими АК.

6. Визначити місце, роль та бойові завдання АК в системі оборони держави, уточнити бойові завдання для ОСУВ.

7. Уточнити зміст рішення ОСУВ на оборону з урахуванням формування АК у їхньому складі. Розробити бойові завдання, розпорядження за видами оперативного та матеріально-технічного забезпечення військ. Окрему увагу доцільно звернути на місця обладнання оперативних та стратегічних зон оборони АК та організувати їх обладнання силами ТрО та органами місцевого управління районів та областей.

8. Розробити систему управління військами, організацію всебічного забезпечення, порядок підпорядкування та зайняття районів оборони з'єднаннями та військовими частинами АК.

9. Командуванням АК, під час бойового злагодження штабів прийняти рішення на оборону у складі ОСУВ та спланувати порядок виконання бойових завдань у полосі оборони.

Створити командний пункт АК з обладнаними елементами робочих місць персоналу командування та штабу АК. На обладнаному КП АК здійснити підготовку та бойове злагодження командувань та штабів АК. В подальшому на обладнаному КП здійснювати практичну підготовку командного та оперативного складу АК та слухачів вищих військових навчальних закладів.

10. У процесі формування АК та підготовки командування і персоналу органів управління, доцільно впроваджувати деякі елементи принципів НАТО.

11. Враховуючи значний дефіцит в особовому складі, насамперед офіцерського, озброєння, техніки та матеріально-технічного забезпечення військ (сил), доцільно у складі

управлінь і штабів АК мати мінімальну кількість персоналу. Призначати тільки такі посади, які безпосередньо впливають на управління військами та матеріально-технічним забезпеченням.

12. Зважаючи на реальний стан регіонального безпекового середовища, всі заходи щодо формування АК та організації оборони на оперативно-стратегічних та оперативно-тактичних рівнях доцільно завершити до вересня 2025 року.

Висновки. Відповідно до конституційних і законодавчих засад оборони України, враховуючи досвід російсько-української війни, показано роль і місце АК як елемента оперативно-тактичного рівня в системі оборони держави.

Надано рекомендації щодо порядку створення АК в умовах здійснення відсічі російської агресії проти України. Підкреслено доцільність створення АК лише в складі Сухопутних військ ЗС України, посилюючи при цьому інституційні можливості інших складових сил оборони держави.

Наявність АК стане значним кроком у підвищенні спроможностей угруповань військ (сил) ЗС України як в оборонних, так і в контрнаступальних операціях. АК дають змогу створити оперативно-тактичний рівень ведення війни, суттєво посилити маневреність військ, підвищити оперативність управління військами та матеріально-технічним забезпеченням військ під час підготовки та ведення військових операцій.

Подальші дослідження доцільно зосередити на обґрунтуванні оперативно-тактичних нормативів застосування АК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. URL: <https://armyinform.com.ua/2025/03/27/armijski-korpusy-zsu-reforma-vijskovogo-upravlinnya-nabytaye-obertiv/> (дата звернення: 20.06.2025).
2. URL: <https://apostrophe.ua/ua/article/society/2025-02-21/voyna--luchshee-vremya-dlya-reform-hto-dast-perehod-na-korpusnuyu-sistemu-v-vsu/61107> (дата звернення: 20.06.2025).
3. JCP-0 Об'єднана Публікація : Доктрина спільних операцій Збройних сил США, яка визначає командні відносини та повноваження, якими можуть керуватись військові командири. Публікація забезпечує доктринальну основу міжвидової координації та участі американських військових у міжнародних та міжвидових операціях. Вашингтон, 2012.
4. Військовий посібник 3.0 ОПЕРАЦІЇ. Сухопутні війська Збройних сил США. Генеральний штаб Збройних Сил України, Серпень 2016.

5. Конституція України, (Положення Конституції України, прийнятої на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року, із змінами і доповненнями, внесеними законами України № 2222-IV від 08.12.2004, № 2952-VI від 01.02.2011, № 586-VII від 19.09.2013, визнано такими, що є чинними на території України Постановою Верховної Ради України № 750-VII від 22.02.2014).
6. Керівний військовий документ. Тимчасова Доктрина застосування Сил оборони України. СП 3-00 (04). 01.
7. Військовий посібник ВП 3.09 Вогнева підтримка. Сухопутні війська Збройних сил США. Генеральний штаб Збройних Сил України. Травень 2017.
8. Військовий посібник ВП 5.0А Операційний процес. Сухопутні війська Збройних сил США. Генеральний штаб Збройних Сил України. Березень 2017.

Стаття надійшла до редакційної колегії 08.07.2025

Approaches to the formation of army corps of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine, their role and place in a modern defense operation

Annotation

Despite heavy losses in personnel, weapons, and equipment, Russian occupiers continue to press Ukrainian defense forces in the operational areas of Zaporizhzhia, Donetsk, Luhansk, Kharkiv, and Sumy regions.

One of the reasons for the failures in combat operations is the imperfection of troop command and control. The main burden of Ukraine's defense was placed on the tactical level of operations of the Army groups and units of other components of the Defense Forces, which did not meet the requirements for troop command and control in modern warfare. The formed commands of operational-tactical troop groups (OTG) and operational-strategic troop groups (OSG) do not fully perform the functions and tasks of military command bodies. Created as temporary command bodies, OTG and OSG are staffed with variable operational personnel and do not fully correspond to modern headquarters structures. The disbandment of the Army Corps (AC) in 2013 led to the elimination of the operational-tactical level of troop command during the defense of Ukraine and a decrease in attention to the training of specialists in operational-level troop command.

The article discusses approaches to the formation, training, and use of AC of the Land Forces. The article discusses approaches to the formation, training, and use of army corps of the Land Forces.

Recommendations are provided on the procedure for creating ACs in the context of repelling Russian aggression against Ukraine. The expediency of creating ACs only within the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine is emphasized, while strengthening the institutional capabilities of other components of the state's defense forces.

The presence of ACs will be a significant step in enhancing the capabilities of the Armed Forces of Ukraine's troop (force) groupings in both defensive and counteroffensive operations. ACs make it possible to create an operational-tactical level of warfare, significantly increase the maneuverability of troops, and improve the efficiency of troop management and logistical support during the preparation and conduct of military operations.

Keywords: army corps; military unit; military construction; military command bodies; functions.

Андрощук О. В., кандидат психологічних наук (0000-0002-1032-7459)
Голобородько М. Ю., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник (0000-0003-2381-7219)
Кондратенко Ю. В., доктор філософії (0000-0002-9575-5101)
Литовченко Г. Д. (0000-0002-8625-1438)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Мережецентричність та кросплатформність: інтеграція підходів до побудови інформаційної інфраструктури

Резюме. У статті розглянуто сучасні підходи до побудови інформаційної інфраструктури на основі мережецентричної та кросплатформної архітектури. Проведено аналіз їхніх переваг і недоліків, а також визначено ключові аспекти, що впливають на ефективність використання цих рішень.

Ключові слова: мережецентричність; кросплатформність; хмарні технології; контейнеризація; оркестрація; інформаційні системи; безпека; масштабованість.

Постановка проблеми. У сучасних умовах стрімкого розвитку цифрових технологій організації все частіше впроваджують хмарні рішення для забезпечення гнучкості, масштабованості та безпеки інформаційної інфраструктури. Одним із ключових викликів у цьому контексті є оптимізація мережевих та обчислювальних ресурсів у розподілених середовищах, які охоплюють як датацентричні, так і мультихмарні інфраструктури. У зв'язку з цим зростає інтерес до двох підходів – мережецентричності та кросплатформності, які пропонують альтернативні стратегії вирішення проблем інтеграції та управління інформаційними потоками.

Попри переваги кожного з підходів, їхнє окреме застосування має деякі обмеження. Мережецентричні архітектури централізовані, що створює ризики відмови критичних компонентів, у той час кросплатформні рішення можуть стикатися з проблемами сумісності та продуктивності. Тому доцільним виглядає пошук шляхів поєднання переваг обох концепцій для досягнення балансу між централізованим управлінням та гнучкістю в розгортанні послуг.

Окремою проблемою при впровадженні сучасних архітектур є забезпечення кібербезпеки та дотримання нормативних вимог у розподілених інформаційних системах. Високий рівень взаємодії між компонентами різних платформ потребує єдиних стандартів та ефективних механізмів захисту даних у процесі обміну.

Таким чином, дослідження ролі мережецентричності та кросплатформності у

розвитку хмарних та дата-центричних інфраструктур є актуальним завданням.

Аналіз сучасних досліджень і публікацій. У сучасних дослідженнях активно розглядаються питання впровадження хмарних технологій, їхні переваги та недоліки. У своїй роботі, такі вчені як Батаєв С.В. та Мельник О.С. аналізують підходи до хмарних технологій, акцентуючи увагу на масштабованості, доступності та автоматизації процесів [1]. Водночас, проблеми кібербезпеки в контексті розвитку хмарних середовищ з розвитком штучного інтелекту, створює нові загрози, які можуть використовуватися кіберзлочинцями для нападу на хмарну інфраструктуру, що вимагає посилення заходів захисту та впровадження нових методів безпеки [2].

Огляд існуючих хмарних технологій та їхньої архітектури представлений у роботах, які досліджують особливості розподілених обчислень, роль автоматизації в управлінні великомасштабними інфраструктурами та значення віртуалізації для підвищення ефективності хмарних сервісів [3]. Значна увага також приділяється питанням балансування навантаження та маршрутизації трафіку, після чого саме ці аспекти суттєво впливають на продуктивність хмарних платформ. Дослідники пропонують математичні моделі для оцінки та підвищення продуктивності хмарних обчислень [4].

У науковій літературі окреслено низку сучасних трендів, таких як мультихмарні стратегії, безсерверні обчислення та застосування штучного інтелекту в управлінні IT-інфраструктурами. Ці підходи сприяють цифровій трансформації як приватного, так і

державного секторів, створюючи передумови для гнучкіших та стійкіших інформаційних систем [5].

Попри інтенсивний розвиток хмарних технологій, у більшості робіт недостатньо уваги приділяються питанням взаємодії між мережецентричним та кросплатформним підходами. Саме цей аспект становить дослідницький інтерес даної роботи, яка спрямована на виявлення потенціалу інтеграції зазначених концепцій для побудови ефективної та гнучкої інформаційної інфраструктури.

Метою статті є аналіз мережецентричного та кросплатформного підходів до побудови інформаційної інфраструктури, визначення їх переваг і недоліків, а також оцінка впливу цих підходів на безпеку, масштабованість та управління ресурсами.

Викладення основного матеріалу. У сучасному світі хмарні технології стали основою для побудови ефективних і гнучких інформаційних інфраструктур. Поєднання таких підходів, як мережецентричність та кросплатформність, а також використання мультихмарних та гібридних архітектур, відкриває нові можливості для забезпечення масштабованості, надійності та безпеки, які є ключовими вимогами для побудови єдиного інформаційного простору організації.

Хмарні технології – це модель надання обчислювальних ресурсів (серверів, сховищ, мереж, програмного забезпечення) як сервісів через Інтернет з можливістю масштабування за потреби. Ця модель забезпечує гнучкість, ефективність використання інфраструктури та оптимізацію витрат на ІТ (інформаційні технології), що робить її ключовим компонентом сучасних інформаційних систем.

Хмарні технології стали ключовим елементом сучасної інформаційної інфраструктури, забезпечуючи їхню гнучкість, масштабованість та ефективність. Поєднання мережецентричного підходу, кросплатформності дозволяє організаціям оптимізувати використання ресурсів, підвищити надійність та забезпечити кібербезпеку.

Хмарні технології є ефективним середовищем для зберігання та обробки даних, які використовують власні апаратні ресурси, ліцензійне програмне забезпечення, канали зв'язку та технічну підтримку користувачів [6]. Використання хмарних послуг спрямоване на зменшення витрат і підвищення продуктивності підприємств.

Концепція хмарних обчислень суттєво трансформувала традиційний підхід до управління та інтеграції програмного забезпечення. На відміну від класичної ІТ-інфраструктури, побудованої на фізичних серверах з жорстко закріпленими ресурсами та локальним управлінням, хмарні платформи здатні ефективно керувати значними обчислювальними ресурсами, одночасно обслуговуючи велику кількість користувачів у межах кількох або декількох взаємопов'язаних хмар. Вони забезпечують високу доступність сервісів завдяки механізмам автоматичного масштабування та балансування навантаження. Хоча використання хмарних технологій передбачає певну залежність від постачальника послуг, провайдери змушені приділяти особливу увагу питанням безпеки. Використання хмарних технологій зумовлена низкою переваг, які роблять їх привабливими для користувачів. Основні з них систематизовано в Табл. 1.

Таблиця 1

Переваги використання хмарних технологій

Перевага	Короткий опис
Зручність використання	Не потребує глибоких технічних знань; користувачі працюють із готовими службами провайдера
Оптимізація витрат	Відсутня потреба у витратах на серверне обладнання та програмне забезпечення
Економічна ефективність	Модель оплати "pay-as-you-go": сплата лише за фактично використані ресурси.
Мобільність	Доступ до послуг із будь-якого місця при наявності інтернет-з'єднання
Гнучкість і масштабованість	Можливість динамічно змінювати обсяг ресурсів відповідно до потреби
Продуктивність	Потужні обчислювальні ресурси забезпечують ефективну роботу з великими масивами даних.
Надійність	Провайдери гарантують безперервність роботи сервісів відповідно до рівня обслуговування (SLA).
Безпека	Використання віртуалізації, шифрування та кіберзахисту мінімізує ризики втрати або компрометації даних
Стійкість бізнес-процесів	Архітектури з резервуванням забезпечують стабільність критичних функцій навіть у разі збоїв.

Такі характеристики роблять хмарні технології ключовим компонентом сучасних інформаційної інфраструктури, особливо в контексті масштабних розподілених обчислень та мережецентричних інфраструктур.

Ефективність хмарних технологій значною мірою визначається архітектурними принципами їх побудови. Серед основних підходів, що забезпечують оптимальне функціонування сучасних інформаційної інфраструктури, виділяються мережецентричний та кросплатформний підхід.

Використання мережецентричного та кросплатформного підходів дозволяє оптимізувати управління обчислювальними ресурсами, підвищити рівень автоматизації процесів та забезпечити масштабованість сервісів у розподілених середовищах. З огляду на зростаючі вимоги до адаптивності та ефективності хмарних платформ, інтеграція мережецентричних і кросплатформних підходів стає критично важливою для побудови стійких і продуктивних інфраструктур.

Мережецентричний підхід у хмарних середовищах сприяє централізованому управлінню мережею, оптимізує передачу даних і забезпечує безпеку взаємодії між сервісами. Це особливо актуально для державних і оборонних структур, де критично важливо забезпечити контрольованість інформаційних потоків та високий рівень захисту даних. Кросплатформність, у свою чергу, полегшує інтеграцію різних технологій, забезпечує сумісність між хмарними провайдерами та підтримує гнучкість у виборі інфраструктури. Це дає змогу знизити ризики залежності від конкретного постачальника (vendor lock-in) та адаптувати інформаційні системи до різних сценаріїв використання.

Застосування мережецентричного та кросплатформного підходів у хмарних технологіях дозволяє створити ефективні, безпечні та гнучкі інформаційні системи, здатні відповідати сучасним викликам цифрової трансформації.

Розгляд цих підходів дозволить визначити їх переваги, обмеження та можливості інтеграції в хмарні та датацентричні інфраструктури.

Мережецентричний підхід широко використовується у військових системах провідних країн, зокрема США та НАТО, для інтеграції всіх елементів бойових операцій в єдину інформаційну мережу. Це сприяє

обміну даними в реальному часі та прийняттю оперативних, скоординованих рішень. Одним із прикладів є система C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance), яка об'єднує командні центри, розвідувальні підрозділи та бойові групи в єдиному інформаційному просторі.

Мережецентрична архітектура активно використовується в хмарних екосистемах таких провайдерів, як AWS, Azure і GCP. Вони забезпечують розподіл обчислювальних ресурсів залежно від навантаження, географічного розташування користувачів і бізнес-потреб. Архітектура таких провайдерів складається з регіонів, доступних зон і крайових серверів, що формують глобальну мережецентричну інфраструктуру. В її основі лежить концепція мережі як головного середовища передачі, обробки та управління даними. Інтеграція серверів, пристроїв і користувачів в єдину інформаційну інфраструктуру забезпечує високий рівень доступності, масштабованості та надійності зв'язку незалежно від фізичного розташування компонентів [7].

Обробка інформації в мережецентричних інфраструктурах здійснюється на різних рівнях мережі, що зменшує навантаження на центральні сервери та покращує продуктивність системи. Децентралізована обробка даних дозволяє скорочувати затримки, оскільки дані опрацьовуються ближче до місця їх використання.

Масштабованість мережецентричної інфраструктури забезпечується як вертикально (шляхом підвищення обчислювальних потужностей серверів), так і горизонтально (через додавання нових вузлів). Це дає змогу адаптувати систему до змін навантаження та зростання обсягу трафіку. Автоматизоване управління ресурсами реалізується за допомогою штучного інтелекту (AI) та програмно-налаштованих мереж (SDN), що дозволяє оптимізувати маршрутизацію трафіку, балансувати навантаження та забезпечувати кібербезпеку. У великих дата-центрах AI-алгоритми аналізують потоки даних у режимі реального часу, коригуючи роботу мережевих елементів для досягнення максимальної ефективності.

Забезпечення стійкості до збоїв та безперебійного доступу до інформації досягається за рахунок резервування каналів зв'язку, багаторівневих механізмів безпеки та розподілених систем збереження даних. Для

захисту від кіберзагроз використовуються методи сегментації мережі, шифрування трафіку, багатофакторна автентифікація (MFA) та концепція ZTA (Zero Trust Architecture), що мінімізує ризики несанкціонованого доступу та атак на рівні мережі [8].

Мережецентрична інфраструктура (NCI) забезпечує ефективну організацію інформаційної інфраструктури, в якій ключову роль відіграють гнучке керування мережею та розподілена обробка даних. Її принципи взаємопов'язаності, адаптивності, безпеки та стійкості до відмов роблять NCI критично важливою для хмарних обчислень, військових систем, IoT (Internet of Things) та розподілених дата-центрів.

Довідка. Інтернет речей (IoT, Internet of Things) – це концепція обчислювальної мережі, яка передбачає об'єднання фізичних об'єктів, пристроїв, сенсорів і систем в єдину інфраструктуру, що дозволяє їм створювати, обмінюватися та обробляти дані через Інтернет без участі людини. Основною метою IoT є забезпечення автоматизації, адаптивного управління та оперативного моніторингу у сфері промисловості, транспорту, енергетики, охорони здоров'я, “розумного дому” та військових систем. IoT-системи функціонують на перетині хмарних технологій, мережевої інфраструктури, обчислювальних платформ і штучного інтелекту, що робить їх критично важливими для сучасних інформаційних інфраструктур.

Для масштабованого управління мережецентричними системами активно використовуються програмно-налаштовані мережі (Software-Defined Networking, SDN) та віртуалізація мережевих функцій (Network Functions Virtualization, NFV). SDN дозволяє централізовано керувати мережею, автоматично перенаправляти трафік і оптимізувати навантаження, що підвищує продуктивність і знижує ризик перевантаження інфраструктури [9].

Спочатку SDN розроблялася для центрів обробки даних (ЦОД), де централізоване управління є ключовим фактором ефективності. Однак її впровадження в децентралізованих безпроводних “ad hoc” і “mesh”-мережах створює проблеми в сферах безпеки, балансування навантаження та управління мережею, що потребує подальших досліджень і вдосконалення механізмів взаємодії між комутаторами та контролерами.

Ad hoc і mesh – це типи бездротових мереж, які працюють без централізованої

інфраструктури. Ad hoc-мережа – це тимчасова мережа, у якій пристрої напругу з'єднуються один з одним без маршрутизатора чи точки доступу. Кожен пристрій виконує роль і клієнта, і маршрутизатора. Такі мережі швидко створюються і зазвичай застосовуються в екстрених ситуаціях або для локального обміну даними. Mesh-мережа (сітчаста мережа) більш стійка і масштабована структура, де всі вузли (пристрої) рівноправні й з'єднані між собою. Інформація може передаватися через кілька вузлів, що забезпечує надійність і автоматичне перенаправлення трафіку при виході з ладу частини мережі. Обидва типи мереж особливо актуальні в умовах обмеженого доступу до інфраструктури – наприклад, у військових або польових умовах.

Віртуалізація мережевих функцій (NFV) замінює апаратні мережеві пристрої (маршрутизатори, брандмауери, балансувальники навантаження) їх віртуалізованими аналогами, що працюють у хмарному середовищі або на стандартному серверному забезпеченні. Це скорочує витрати, спрощує розгортання сервісів і підвищує ефективність мережі.

У поєднанні з SDN, технологія NFV підвищує адаптивність, продуктивність і рівень безпеки хмарних середовищ, дата-центрів та критично важливих систем. Мережецентричний підхід розглядає мережу як ключовий елемент обміну даними, координації та управління ресурсами. Він забезпечує динамічний зв'язок між обчислювальними потужностями, сервісами та користувачами, підвищуючи ефективність використання ресурсів і гнучкість системи.

У військових системах мережецентричність реалізується через концепцію Network-Centric Warfare (NCW), а в цивільних інфраструктурах – в автоматизованих системах управління, великих дата-центрах і хмарних середовищах [10].

Мережецентричний підхід побудови інформаційної інфраструктури забезпечує високу масштабованість і гнучкість завдяки розподілу обчислювальних потужностей та ресурсів. Оскільки мережа виступає основним елементом, організація може динамічно адаптуватися до змін у навантаженні, оптимізуючи використання ресурсів на різних рівнях. Такий підхід має підвищену відмовостійкість, оскільки при збоях в одній частині мережі система може автоматично перенаправити трафік на резервні вузли. Це

дозволяє забезпечити безперервну роботу критичних додатків та послуг.

Однак мережецентричний підхід має й свої недоліки. Одним з основних є складність управління великою кількістю розподілених мережевих компонентів. Це потребує високої кваліфікації персоналу для адміністрування мережі, а також впровадження складних систем моніторингу та управління, що може

бути затратним та трудомістким. Також, велика залежність від мережі може призвести до уразливості в разі мережевих атак чи збоїв у зв'язку. Надмірне навантаження в мережі може спричинити затримки або втрату даних, що погіршує продуктивність. Більш детально переваги і недоліки мережецентричного підходу наведені у Табл. 2.

Таблиця 2

Переваги і недоліки впровадження мережецентричного підходу

Вимоги	Переваги	Недоліки
Масштабованість	Легке розширення системи завдяки розподіленій мережі	Складність у керуванні великою кількістю елементів мережі
Відмовостійкість	Автоматичне перенаправлення ресурсів трафіку на резервні ресурси	Залежність від стабільності мережі
Продуктивність	Оптимізація мережевих ресурсів та розподіл навантаження	Високі вимоги до моніторингу адміністрування мережі, як результат, завищені витрати і складність
Безпека	Централізоване управління безпекою, при необхідності швидко адаптується до нових загроз	Потенційна уразливість до мережевих атак, які можуть вплинути на всю інфраструктуру

Ефективність мережецентричної архітектури залежить від здатності балансувати переваги централізації з потенційними ризиками.

Мережецентричний підхід ідеально підходить для масштабованих, дистрибуційних середовищ, але потребує збалансованості з іншими підходами для оптимізації. Системи мають бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити надійність і безпеку, враховуючи які ризики мережевих атак і збоїв. Мережецентричний підхід підходить для критичної інфраструктури, де надійність і масштабованість є головними параметрами, але він потребує ретельного управління і ресурсів для підтримки стабільної роботи.

Мережецентрична архітектура забезпечує ефективну організацію інформаційної інфраструктури за рахунок централізованого управління, розподіленої обробки даних та динамічної маршрутизації трафіку. Вона дозволяє масштабувати обчислювальні ресурси, підвищувати продуктивність мережі та забезпечувати її стійкість до збоїв, що є критично важливим для хмарних середовищ, військових систем та IoT. Однак, незважаючи на всі переваги використання, мережецентричний підхід потребує узгодженості технологічних стандартів та сумісності між різнорідними системами. У цьому контексті ключову роль виконує кросплатформний підхід, який забезпечує інтеграцію різнорідних систем та уніфікацію даних, що дозволяє ефективно взаємодіяти між сервісами незалежно від їх реалізації чи середовища виконання.

Кросплатформність (Cross-Platform) – це здатність програмного забезпечення, апаратних систем або мережевих компонент функціонувати на різних операційних системах, пристроях або технологічних середовищах без втрати продуктивності та функціональності. *Кросплатформність* – властивість програмного забезпечення працювати більш ніж на одній програмній або апаратній платформі; технології, що дозволяють досягти такої властивості. Кросплатформність дозволяє суттєво скоротити витрати на розробку нового або адаптацію існуючого програмного забезпечення [11]. Кросплатформність у мережевих та хмарних інфраструктурах забезпечує інтеграцію різних сервісів незалежно від їхнього середовища виконання, що є критичним для мультихмарних архітектур (AWS, Azure, GCP). У військовій сфері концепція хмарних обчислень реалізується через такі системи, як SitaWare Headquarters (система оперативного управління для планування та моніторингу бойових дій), JADC2 (Joint All-Domain Command and Control – концепція об'єднаного багатодоменного управління та зв'язку, яка інтегрує всі рівні Збройних сил США в єдину інформаційну мережу), а також IVAS (Integrated Visual Augmentation System – інтегрована система доповненої реальності для підвищення ситуаційної обізнаності солдатів). Ці рішення сприяють координації операцій, обміну даними в реальному часі та взаємодії між розрізненими інформаційними системами. [12].

До ключових технологій кросплатформного підходу належать API, контейнеризація та віртуалізація. API стандартизує взаємодію між застосунками та сервісами, забезпечуючи узгоджену комунікацію без залежності від конкретної реалізації. Інтерфейси можуть бути реалізовані у вигляді веб-сервісів, зокрема REST (Representational State Transfer – архітектурний стиль для створення масштабованих мережевих сервісів на основі протоколу HTTP) або SOAP (Simple Object Access Protocol – протокол обміну структурованими повідомленнями на основі XML). Це створює можливості для узгодженої взаємодії між різними програмними платформами та середовищами в рамках спільної інформаційної інфраструктури [13].

Контейнеризація забезпечує ізоляцію застосунків у компактних середовищах (контейнерах), які використовують спільне ядро операційної системи, що підвищує ефективність використання ресурсів та забезпечує портативність. Це мінімізує витрати, прискорює розгортання та спрощує управління розподіленими системами, зокрема завдяки інструментам оркестрації, таким як *Kubernetes*.

Оркестрація – це програмна технологія для автоматичного керування контейнерами. А самі контейнери є середовищами для виконання ізольованих процесів, файли для запуску яких знаходяться в одному образі. Контейнери не пов'язані з апаратною частиною обладнання, тому їх легко переносити між фізичними машинами, хмарами та операційними системами [14].

Kubernetes та технологія контейнеризації тісно пов'язані із сучасними практиками розроблення та розгортання програмного забезпечення. Контейнеризація забезпечує пакування застосунку разом з усіма необхідними залежностями у відокремлене середовище, що дозволяє запускати його на будь-якій інфраструктурі без модифікації коду. Це спрощує тестування, масштабування та обслуговування застосунків. *Kubernetes* – це система оркестрації контейнерів, яка автоматизує їх розгортання, масштабування та управління. Вона підтримує різні середовища виконання контейнерів (container runtimes), зокрема Docker, containerd, CRI-O, які відповідають специфікації CRI (Container Runtime Interface) – стандартного інтерфейсу для

взаємодії між *Kubernetes* і середовищами виконання контейнерів [15].

Віртуалізація дозволяє створювати віртуальні машини (VM), кожна з яких має власну операційну систему та працює незалежно від інших. Це забезпечує високий рівень ізоляції, підвищує безпеку та ефективно розподіляє обчислювальні ресурси через гіпервізор. Вона широко використовується в хмарних інфраструктурах і дата-центрах, оптимізуючи використання апаратних ресурсів та спрощуючи управління середовищем.

Основна відмінність між віртуалізацією та контейнеризацією полягає в рівні ізоляції: контейнери працюють у межах спільного ядра ОС, тоді як віртуальні машини мають власні операційні системи. Завдяки поєднанню API, контейнеризації та віртуалізації можна створювати гнучкі та масштабовані технології, які ефективно працюють у мультихмарних і гібридних інфраструктурах.

Кросплатформність дає змогу створювати додатки та сервіси, які можуть працювати на різних платформах, незалежно від операційної системи або апаратного забезпечення. Це знижує витрати на розробку, оскільки один і той самий код може бути використаний для різних середовищ (Windows, Linux, macOS, мобільні платформи). Крім того, це забезпечує гнучкість при виборі технологічних підходів, що дозволяє організаціям швидко адаптуватися до нових умов і вимог. Кросплатформність також підвищує доступність програм, забезпечуючи підтримку ширшого кола користувачів і пристроїв.

Незважаючи на численні переваги, кросплатформність має і свої недоліки. Перш за все, універсальні рішення можуть бути менш ефективними порівняно з програмами, розробленими спеціально для однієї платформи. Це пов'язано з необхідністю підтримки сумісності між різними операційними системами та пристроями. Важливою проблемою є також обмеження в функціональності: деякі специфічні можливості платформи можуть бути недоступними через використання кросплатформних інструментів. Також, у разі значних змін в одній із платформ, розробникам може знадобитися оновлення чи адаптація коду для забезпечення сумісності. Більш детально переваги і недоліки кросплатформного підходу наведені у Табл. 3.

Переваги і недоліки впровадження кросплатформного підходу

Вимоги	Переваги	Недоліки
Гнучкість	Зменшення витрат на розроблення за рахунок запуску на різних операційних системах	Постійні оновлення і адаптації коду для підтримки на нових версіях платформ
Продуктивність	Оптимізація витрат на розроблення та підтримку коду за рахунок універсального коду для всіх платформ	Універсальний код може бути менш ефективним відносно з оптимізованим для конкретної платформи
Покриття	Доступність додатків для усіх користувачів на усіх видах пристроїв	Обмеження в доступі до спеціальних можливостей і функціоналу окремих платформ
Адаптивність	Легкість адаптації до нових платформ	Специфічні вимоги дуже складно реалізувати під конкретні платформи

Кросплатформність є ідеальним рішенням для організацій, які потребують швидкого виходу на різні платформи з мінімальними витратами, але вона не завжди підходить для розв'язання складних технічних завдань, що потребують високої продуктивності або особливу функціональність. Слід ретельно обирати підхід для кожного конкретного випадку, враховуючи обмеження та специфіку використовуваних платформ. Використання таких інструментів, як Docker, Kubernetes, або використання кросплатформних фреймворків може значно полегшити задачу забезпечення сумісності та підтримки різних середовищ.

Отже, зважаючи на зазначене мережецентричний підхід створює інформаційну інфраструктуру навколо мережних зв'язків, забезпечуючи централізоване управління та ефективний розподіл ресурсів. Така архітектура дає змогу мінімізувати затримки запиту, покращити безпеку передачі даних і підвищити надійність системи. Водночас мережецентричні рішення потребують значних інвестицій у розвиток мережевої інфраструктури та впровадження програмно-орієнтованих технологій, таких як SDN (Software-Defined Networking) та NFV (Network Functions Virtualization).

Кросплатформність забезпечує створення уніфікованих сервісів, які можуть функціонувати в різних хмарних середовищах та апаратних платформах. Завдяки використанню API, контейнеризації (Docker, Kubernetes) та технологій віртуалізації забезпечується взаємодія між сервісами та провайдерами. Це знижує залежність від конкретних постачальників хмарних послуг (vendor lock-in) і підвищує гнучкість у розподілі обчислювальних ресурсів.

Висновок. Аналіз особливостей мережецентричного та кросплатформного підходів до побудови інформаційної інфраструктури показав доцільність їх інтегрованого застосування в умовах цифрової трансформації.

Мережецентричний підхід забезпечує централізоване управління, високу масштабованість та відмовостійкість, що робить його ефективним для побудови великих корпоративних, державних і оборонних інформаційних систем. Його ключовими перевагами є оптимізація мережних ресурсів, надійна координація компонентів та розподілена обробка даних із дотриманням вимог безпеки.

Кросплатформність, натомість, сприяє гнучкій інтеграції розрізнених сервісів, уніфікації інтерфейсів і забезпеченню сумісності між різними технологічними платформами. Це дозволяє знизити залежність від конкретного провайдера, зменшити витрати на розробку та обслуговування, а також підвищити адаптивність до динамічних змін середовища.

Отже, комбіноване застосування мережецентричного та кросплатформного підходів створює передумови для формування стійкої, масштабованої та безпечної інформаційної інфраструктури. Такий підхід є доцільним для застосування в критичних сферах, зокрема в обороні, державному управлінні та системах національної безпеки.

У подальших дослідженнях планується зосередити увагу на практичному обґрунтуванні доцільності використання мережецентричного та кросплатформного підходів, а також їх варіативних поєднань, для побудови Єдиного інформаційного простору Міністерства оборони України. Особливий акцент буде зроблено на гібридних і мультихмарних архітектурах як стратегічному напрямі розширення функціональності сучасних мережецентричних систем із урахуванням вимог до безпеки, масштабованості та стійкості критично важливої інформаційної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Батаєв С. В., Мельник О. С. Принципи роботи хмарних рішень. URL: <https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2>

- 024/3_2024/part_1/8.pdf (дата звернення: 10.02.2025).
2. Проблеми кібербезпеки в хмарних середовищах. URL: <https://archive.mcmd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/download/660/670> (дата звернення: 10.02.2025).
3. Огляд хмарних технологій та їхня архітектура. URL: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2024/3_2024/part_1/8.pdf (дата звернення: 10.02.2025).
4. Балансування навантаження та маршрутизація трафіку у хмарних середовищах. URL: <https://csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/717/579> (дата звернення: 11.02.2025).
5. 7 трендів розвитку хмарних технологій. URL: <https://gigacloud.ua/articles/7-trendiv-hmarnyh-tehnologij> (дата звернення: 11.02.2025).
6. Хмарні технології. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні_технології (дата звернення: 11.02.2025).
7. AWS, Azure чи GCP: яку хмару вибрати? URL: https://itedu.center.ua/blog/comparisons/aws-azure-chi-gcp-yaku-xmaru-vibrati/?srltid=AfmBOopqC9keCmhNf5vwG75OcDS_mdh-i7Tpb68libn1jrTGM7kqGOBG (дата звернення: 12.02.2025).
8. Коробейнікова Т. І., Журавель І. М., Бодак А. О., Бороденко Д. В. Концепція нульової довіри: сучасні методи забезпечення кібербезпеки в корпоративних мережах // Вісник ЛДУБЖД. 2024. № 30. С. 67–77.
9. Телешко І. В. Аналіз особливостей основних концепцій побудови віртуальних мереж // Проблеми інформатизації та управління. 2019. № 2 (62). С. 70–76.
10. Mendonca M., Astuto B. N., Obraczka K., Turetli T. Software Defined Networking for Heterogeneous Networks // IEEE MMTC E-Letters. 2013. Vol. 8, No. 3. С. 36–39. URL: <http://committees.comsoc.org/mmc/e-news/E-Letter-May13.pdf> (дата звернення: 12.02.2025).
11. Багатоплатформність // Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Багатоплатформність> (дата звернення: 12.02.2025).
12. Why (and when) you should use Kubernetes. URL: <https://hackernoon.com/why-and-when-you-should-use-kubernetes8b50915d97d8> (дата звернення: 13.02.2025).
13. Kubernetes vs. Docker: A Primer. URL: <https://blog.colobridge.net/uk/2023/12/kubernetes-what-is-it-ua/> (дата звернення: 13.02.2025).
14. Kubernetes vs. Docker: A Primer. URL: <https://aws.amazon.com/ru/compare/the-difference-between-kubernetes-and-docker/> (дата звернення: 13.02.2025).
15. Kubernetes: що це таке? URL: <https://blog.colobridge.net/uk/2023/12/kubernetes-what-is-it-ua/> (дата звернення: 13.02.2025).

Стаття надійшла до редакційної колегії 17.03.2025

Network-centricity and cross-platform: integration of approaches to building information infrastructure

Annotation

In the context of rapid advancements in digital technologies, organizations are increasingly adopting cloud solutions to ensure flexibility, scalability, and security of their information infrastructure. One of the key challenges in this domain is the optimization of network and computational resources in distributed environments, encompassing both data-centric and multi-cloud infrastructures. Consequently, there is growing interest in two approaches – network-centric and cross-platform – which offer alternative strategies for addressing challenges related to integration and management of information flows.

The purpose of this article is to analyze network-centric and cross-platform approaches to building information infrastructure, identify their advantages and disadvantages, and evaluate their impact on security, scalability, and resource management.

The analysis of the characteristics of network-centric and cross-platform approaches demonstrates the feasibility of their integrated application in the context of digital transformation. The network-centric approach provides centralized management, high scalability, and fault tolerance, making it effective for developing large-scale corporate, governmental, and defense information systems. Its key advantages include optimization of network resources, reliable coordination of components, and distributed data processing while adhering to security requirements.

In contrast, cross-platform approach facilitates flexible integration of disparate services, unification of interfaces, and compatibility across diverse technological platforms. This reduces dependency on specific vendors, lowers development and maintenance costs, and enhances adaptability to dynamic environmental changes.

Keywords: network-centricity; cross-platform; cloud technologies; containerization; orchestration; information systems; security; scalability.

Рибидайло А. А., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
(0000-0002-6156-469X)
Панасевич Л. А.
(0000-0001-5899-5272)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Оцінювання вартості комп'ютерних програм, створених як службові твори для використання у структурних підрозділах системи Міністерства оборони України

Резюме. У статті проведено аналіз методів оцінювання вартості комп'ютерних програм створених у системі Міністерства оборони України як службові твори. SWOT-аналіз дав змогу виявити переваги існуючих методів і запропонувати комбіновані методи, які можна рекомендувати для оцінювання вартості комп'ютерних програм (програмного забезпечення) у Міністерстві оборони України залежно від завдання оцінювання.

Ключові слова: комп'ютерна програма; життєвий цикл програмного забезпечення; SWOT-аналіз; вартість комп'ютерної програми (програмного забезпечення); методологічні підходи і відповідні методи оцінювання вартості.

Постановка проблеми. Розроблення і впровадження комп'ютерних програм (їх версій), створених у системі Міністерства оборони (МО) України як службові твори мають відповідати специфічним вимогам, а саме: високий рівень безпеки (захист від кібератак та несанкціонованого доступу); надійність та відмовостійкість у бойових умовах; сумісність із військовими системами НАТО (стандартизація STANAG); можливість інтеграції з існуючими системами озброєння, розвідки та управління військами.

На сьогодні спостерігається зростання потреб у критично важливому програмному забезпеченні (ПЗ) у системі МО України, зокрема для: систем автоматизованого управління військами (АСУВ), які інтегруються з НАТО (наприклад, *Delta*); засобів кіберзахисту (виявлення, запобігання атакам, антивірусні рішення); систем штучного інтелекту (ШІ) для аналізу розвідданих (супутникові знімки, перехоплення сигналів).

Агресія РФ проти України значно змінила вимоги до ПЗ у сфері оборони – необхідність врахування вартості адаптації до нових загроз (електронна війна, дрони, РЕБ); невизначеність тривалості життєвого циклу ПЗ, яке може потребувати швидкого оновлення. Крім того, підвищені ризики розробників, які мають працювати в умовах війни, тобто ймовірних атак на ІТ-інфраструктуру.

Отже, розроблення методичного підходу до оцінювання вартості комп'ютерних програм, створених у системі МО України як службові твори, є важливим завданням для

забезпечення належного правового та економічного регулювання у сфері інтелектуальної власності, особливо в умовах війни з РФ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробленню методологічних підходів, а на їх основі й відповідних методик до оцінювання вартості комп'ютерних програм присвячено чимало досліджень [1–6].

У статті [1] розглядаються різноманітні методи оцінювання вартості ПЗ, зокрема моделі COCOMO та SLIM. Проводиться експеримент оцінювання вартості розробки ПЗ системи дистанційного управління пристроями шляхом калібрування параметрів вартості моделі COCOMO. Предметом дослідження [2] є методи, підходи та моделі оцінювання трудомісткості розроблення ПЗ. У роботі розглядаються алгоритмічні та неалгоритмічні методи для оцінювання трудомісткості розроблення. У висновку зазначено, що наявні підходи потребують удосконалення сучасних методів оцінювання трудомісткості розроблення ПЗ для підвищення точності відповідної оцінки. У роботах [3, 4] досліджуються питання оцінювання трудомісткості розроблення ПЗ на ранніх етапах життєвого циклу. Запропоновано метод оцінювання вартості ПЗ на основі функціональних точок, який дає змогу оцінити розмір програмного проєкту (LOC-оцінка) при його потенційній реалізації різними мовами програмування. У магістерській дисертації [5] запропоновано структуру представлення інформації відносно метрик вартості всіх фаз життєвого циклу ПЗ і їх складових та засоби щодо їх застосування.

У роботі [6] розглянуто комп'ютерну програму як об'єкт авторського права та наведено підходи до оцінювання вартості об'єкта інтелектуальної власності на прикладі комп'ютерної програми.

Аналіз [1–6] дав змогу класифікувати методологічні підходи і відповідні їм методи оцінювання вартості ПЗ за певними ознаками:

за рівнем деталізації оцінювання (макро- та мікроекономічні);

за основою оцінювання (емпіричні, аналітичні, комбіновані);

за врахуванням життєвого циклу (оцінювання розробки, впровадження, експлуатації, ризиків на етапах життєвого циклу).

Слід зазначити, що оцінювання вартості комп'ютерних програм, створених у системі МО України як службові твори потрібно застосовувати у різних сферах діяльності, які наведено у Табл. 1.

Таблиця 1

Застосування оцінювання вартості комп'ютерних програм, створених у системі МО України як службові твори

№	Сфера застосування	Напрями
1	Оцінювання вартості ПЗ для потреб МОУ	Визначення вартості <i>створення, модифікації, оновлення та супроводження</i> комп'ютерних програм, розроблених у межах діяльності установ, організацій і підприємств, що входять до системи МОУ. Аналіз економічної доцільності розроблення нового ПЗ порівняно з використанням комерційних або відкритих альтернатив
2	Визначення вартості нематеріальних активів	Оцінювання <i>авторських прав, патентів та інших нематеріальних активів</i> , що виникають у процесі створення програмних продуктів. Врахування витрат на розроблення ПЗ у балансі установ та підприємств МОУ
3	Планування та обґрунтування бюджетного фінансування	Формування <i>бюджетних заявок</i> та обґрунтування витрат на розроблення ПЗ у межах фінансування з державного бюджету. Контроль цільового використання коштів, виділених на розроблення, підтримку та модернізацію програмних продуктів
4	Контроль ефективності витрат на розроблення та підтримку ПЗ	Оцінювання економічної ефективності витрат на розроблення програм у межах <i>проектів автоматизації та цифрової трансформації МОУ</i> . Визначення реальної вартості виконаних робіт і відповідність результатів витраченим коштам
5	Оцінювання вартості ліцензійних прав та передачі програмного забезпечення	Визначення вартості <i>передачі прав на використання, модифікацію або розповсюдження</i> програмних продуктів між органами МОУ, державними установами або комерційними підприємствами. Оцінювання вартості переданого або придбаного ПЗ у разі інтеграції нових технологічних рішень
6	Визначення вартості програмних розробок у контексті державних закупівель	Розрахунок <i>очікуваної вартості програмних продуктів</i> у межах тендерних процедур. Оцінювання економічної обґрунтованості пропозицій учасників державних закупівель на розроблення або модернізацію ПЗ
7	Використання при аудиторських перевірках	Оцінювання вартості ПЗ в межах <i>контрольних та аудиторських заходів</i> . Перевірка відповідності витрат на ПЗ та його вартісних характеристик вимогам фінансової звітності та законодавства
8	Використання у судово-експертній діяльності	Визначення вартості ПЗ в межах судових спорів, що стосуються <i>авторських прав, інтелектуальної власності та контрактних зобов'язань</i> . Оцінювання збитків у випадках неправомірного використання програмних продуктів, розроблених у системі МОУ

З Табл. 1 слідує, що сфера застосування оцінки вартості ПЗ досить різнопланова. Під час вирішення конкретних завдань доцільно використовувати певні апробовані методи оцінювання.

Мега статті – обґрунтування методів оцінювання вартості комп'ютерних програм, створених як службові твори, для застосування у системі МО України.

Викладення основного матеріалу. Оцінювання вартості комп'ютерних програм є складним завданням, яке залежить від мети

оцінки, специфіки ПЗ та контексту його використання. Розглянемо основні методи оцінювання вартості комп'ютерних програм.

1. Вартісні методи (ВМ) базуються на визначенні вартості розроблення ПЗ шляхом оцінювання фактичних або прогнозованих витрат на його створення, впровадження, підтримку та оновлення [2]. При цьому використовуються такі методи:

фактичних витрат – враховує прямі та непрямі витрати на розробку (зарплата

розробників, вартість обладнання, інші накладні витрати);

відтворювальної вартості – визначає, скільки коштуватиме створення аналогічного ПЗ у сучасних умовах;

залишкової вартості – враховує амортизацію та старіння ПЗ.

Метод фактичних витрат (ФВ).

Вартість $C_{ПЗ}^{ФВ}$ визначається на основі використання визначених метрик:

витрати на оплату праці розробників $C_{опл}$;

витрати на програмні та апаратні засоби $C_{ПАЗ}$;

витрати на тестування та документацію $C_{тест}$;

витрати на супровід $C_{супр}$.

Для розрахунку використовується формула

$$C_{ПЗ}^{ФВ} = C_{опл} + C_{ПАЗ} + C_{тест} + C_{супр}, \quad (1)$$

Перевага методу – точний облік витрат, недолік – не враховує майбутню вартість підтримки та розвитку.

Метод відтворювальної вартості (ВВ) розраховує вартість створення аналогічного програмного продукту з нуля з використанням сучасних технологій. При цьому використовуються наступні метрики:

поточна ринкова вартість праці розробників $C'_{опл}$;

вартість сучасних технологічних засобів $C'_{ПАЗ}$;

витрати на ліцензії та хмарні сервіси $C'_{ліц}$.

Для розрахунку використовується формула

$$C_{ПЗ}^{ВВ} = C'_{опл} + C'_{ПАЗ} + C'_{ліц}. \quad (2)$$

Перевагою методу є врахування сучасних технологічних реалій, недолік – може переоцінювати вартість застарілого ПЗ.

Метод залишкової вартості (ЗВ) оцінює поточну ринкову вартість ПЗ з урахуванням амортизації та зношеності. Метрики:

первісна вартість розробки ПЗ C_0 ;

амортизаційний коефіцієнт A ;

кількість років використання ПЗ t .

Для розрахунку використовується формула

$$C_{ПЗ}^{ЗВ} = C_0 \cdot (1 - A \cdot t), \quad (3)$$

де $C_{ПЗ}^{ЗВ}$ – залишкова вартість ПЗ;

A – амортизація (наприклад, 20% на рік).

Перевага методу – можливість оцінити реальну цінність існуючого ПЗ, недолік – може недооцінювати важливе ПЗ.

Отже, *вартісні методи*, а саме:

фактичні витрати – доцільно використовувати для аналізу бюджетних витрат;

відтворювальна вартість – корисна для оцінки альтернативного розроблення;

залишкова вартість – актуальна для оцінки застарілих систем.

Комбінований вартісний метод може дати найбільш точну оцінку вартості ПЗ. Він об'єднує три методи (фактичних витрат, відтворювальної вартості та залишкової вартості), дозволяючи отримати збалансовану оцінку вартості ПЗ $C_{ПЗ}^{Комб}$. Метрика базується на зваженому середньому значенні трьох методів, де кожному з них надається певний коефіцієнт значущості:

$$C_{ПЗ}^{Комб} = W_1 \cdot C_{ПЗ}^{ФВ} + W_2 \cdot C_{ПЗ}^{ВВ} + W_3 \cdot C_{ПЗ}^{ЗВ}, \quad (4)$$

де W_1, W_2, W_3 – вагові коефіцієнти, які визначають значущість кожного методу ($W_1 + W_2 + W_3 = 1$).

Метриці комбінованого підходу (3) притаманні такі ознаки:

гнучкість – можна змінювати вагові коефіцієнти залежно від типу ПЗ;

збалансованість – враховує як реальні витрати, так і ринкову ситуацію;

універсальність – застосовується до будь-яких категорій ПЗ.

Це дає змогу отримати оцінку вартості ПЗ, враховуючи три ключові аспекти: реальні витрати, можливість відтворення та залишкову цінність.

2. Дохідні методи (ДМ) базується на оцінці майбутніх економічних вигод, які приносить ПЗ. Вартість визначається як сума дисконтних грошових потоків, які генерує програма протягом життєвого циклу [7]. Основними методами є:

метод дисконтних грошових потоків (DCF) – оцінка вартості ПЗ через майбутні доходи, з урахуванням ризиків та зміни вартості грошей у часі.

метод прямої капіталізації – оцінює поточну ринкову вартість на основі очікуваного доходу від експлуатації ПЗ.

3. Порівняльні методи – ПМ (ринкові). Сутність цих методів полягає в тому, що оцінка вартості ПЗ проводиться шляхом

аналізу ринкових цін аналогічних програм, які продаються або ліцензуються на ринку [11]:
порівняння з комерційним ПЗ з аналогічним функціоналом та характеристиками;

використання даних про продажі, ліцензійні відрахування та вартість схожих програмних рішень.
Переваги, недоліки та області застосування вартісних, дохідних і порівняльних методів наведено у Табл. 2.

Таблиця 2

Ознаки вартісного, дохідного і порівняльного підходів

ПІДХОДИ	ПЕРЕВАГИ	НЕДОЛІКИ	ЗАСТОСУВАННЯ
Вартісні	Об'єктивність і точність у випадках, коли доступна інформація про витрати. Добре підходить для внутрішніх розробок, зокрема в системі МО	Не враховує потенційну комерційну цінність ПЗ або його значення для користувачів. Може не відображати ринкову ситуацію та реальну корисність програмного продукту	Оцінка ПЗ для внутрішнього використання (наприклад, у військових структурах). Бухгалтерський облік активів. Визначення витрат на модернізацію та підтримку програм
Дохідні	Враховує майбутню корисність ПЗ і його потенційну рентабельність. Використовується для оцінки комерційних програм або тих, що мають важливе значення	Важко оцінити майбутні доходи, особливо для нових або унікальних розробок. Чутливість до зміни ринкових умов та економічних ризиків	Оцінка програм, що приносять фінансові вигоди (ліцензійні продажі, підписки). Прогнозування вартості програм для стратегічного планування та інвестування
Порівняльні	Відображає ринкову ситуацію та конкурентоспроможність ПЗ. Використовується в разі наявності достатньої кількості схожих продуктів на ринку	Відсутність аналогів або їх невідповідність може ускладнити оцінку. Ринок ПЗ змінюється швидко, що робить оцінку неточною з часом	Оцінка комерційного ПЗ для продажу або ліцензування. Визначення ринкової вартості при придбанні або продажу програмних активів

Аналіз Табл. 1 дає змогу дійти таких висновків:

для оцінювання вартості комп'ютерних програм у системі МО України найбільш доцільними є *вартісні методи*, оскільки вони враховують витрати на розроблення та підтримку програм для внутрішнього використання;

дохідні методи можуть бути застосовані для оцінки програм, які мають потенційну комерційну цінність або генерують економічні вигоди;

порівняльні методи є корисними при аналізі ринкової вартості аналогічного

комерційного ПЗ, але можуть мати обмежену застосовність у військовій сфері якщо вони не враховують специфіку програм, розроблених для потреб оборони.

Для розроблення *інтегрованого методу* (ВМ+ДМ+ІМ) оцінювання вартості комп'ютерних програм у МО України може бути застосовано *SWOT-аналіз* для поєднання сильних сторін вище наведених методів і мінімізації їх слабких сторін.

У Табл. 3 наведені сильні та слабкі сторони кожного з методів оцінки вартості ПЗ.

Таблиця 3

SWOT-аналіз методів оцінювання вартості ПЗ

Фактор	Вартісні методи	Дохідні методи	Порівняльні методи
Сильні сторони (Strengths)	Об'єктивність, базуються на фактичних витратах	Враховують потенційні вигоди та цінність	Відображають ринкову вартість подібних продуктів
Слабкі сторони (Weaknesses)	Не враховують комерційний або стратегічний потенціал	Важко прогнозувати майбутні вигоди у військовій сфері	Відсутність прямих аналогів у військових розробках
Можливості (Opportunities)	Можна застосовувати для бюджетного планування та закупівель	Використання для стратегічного планування та аналізу ефективності	Використання ринкових показників для оцінки комерційного потенціалу ПЗ
Загрози (Threats)	Може переоцінювати застарілі програми	Ризик неточних прогнозів доходів та економічних вигод	Може бути складно знайти адекватні ринкові аналоги

На основі SWOT-аналізу можна запропонувати *інтегрований метод*

(ВМ+ДМ+ІМ), який об'єднує сильні сторони вартісних, дохідних і порівняльних методів.

При цьому вирішуються наведені нижче завдання.

А. Базова оцінка витрат (вартісний метод):

- використовується як основа оцінки, оскільки враховує реальні витрати на розробку, супровід і модернізацію;

- може включати нормування витрат на розробку аналогічних військових програм.

Б. Коригування на стратегічну значущість (дохідний метод):

- додається коефіцієнт стратегічної важливості програмного продукту для МО (наприклад, критичність для кібербезпеки, рівень автоматизації військового управління).

- використовується метод експертного оцінювання щодо потенційного впливу ПЗ на покращення спроможностей військ (сил).

В. Аналіз ринкових референсів (порівняльний метод):

- для визначення комерційної вартості ПЗ – порівнюються подібні рішення, які застосовуються у цивільному секторі (аналогічний функціонал, технології).

- використовуються відкриті дані про вартість комерційних продуктів або оцінки вартості контрактів у сфері оборони.

З урахуванням трьох складових, інтегровану вартість ПЗ можна визначати за такою формулою

$$C_{ПЗ}^{Int} = C_{int} + K_{страт} \cdot D + K_{ринок} \cdot R, \quad (5)$$

де C_{int} – витрати на розробку, підтримку та експлуатацію (вартісний метод);

$K_{страт}$ – коефіцієнт стратегічної важливості (визначається експертним шляхом);

D – прогнозована економічна вигода (дохідний метод);

$K_{ринок}$ – коефіцієнт відповідності ринку (аналіз аналогічних продуктів);

R – середня вартість аналогічних комерційних ПЗ.

Переваги інтегрованого методу:

- універсальність – дозволяє застосовувати метод як для військових, так і для потенційно комерційних програм;

- врахування факторів, які підкреслюють значущість ПЗ для обороноздатності;

- гнучкість – може бути адаптований під різні категорії програм (базові військові системи, аналітичні інструменти, кібербезпека).

Область застосування:

- оцінка вартості розробки та модернізації внутрішніх програмних продуктів у МО України;

- визначення ефективності інвестицій у військове ПЗ;

- можливість використання для прийняття рішень щодо ліцензування, спільного використання з комерційними компаніями або державними органами.

Висновок. Використання SWOT-аналізу дозволило виявити недоліки існуючих методів та створити **інтегрований метод**, який враховує реальні витрати, стратегічну значущість та ринкові референси. Такий метод буде ефективним для оцінювання ПЗ для потреб МО України.

Оцінка вартості ПЗ є багатовимірним завданням, і для її проведення, окрім вартісного підходу можна застосовувати інші **підходи** [8-11,14]:

аналітичні – макро- і мікроекономічні методи;

функціонально-орієнтовані – методи оцінювання за функціональними точками і за рядками коду;

емпіричні – методи **COCOMO II** (*Constructive Cost Model*) – прогнозує трудомісткість і вартість розробки ПЗ; **PSM** (*Price-to-Software Metrics*) – аналізує вартість військових контрактів і продуктивність розробників; **SLIM** (*Software Life Cycle Management*) – застосовується для оцінки продуктивності військового ПЗ у довготривалій перспективі.

Залежно від мети оцінювання, потрібного рівня деталізації оцінки, доступності даних і особливостей ПЗ доцільне використання конкретного методу або їх комбінації. Далі розглянемо більш докладно конкретні методи і їх комбінації.

4. Функціонально-орієнтований підхід.

4.1. Метод оцінки за функціональними точками (*Function Point, FP*).

Оцінка складності програмного продукту проводиться на основі його функціональних характеристик – кількість вхідних, вихідних даних; запитів; логічних файлів; складності реалізації тощо. Він не залежить від мови програмування, що робить його універсальним [10]. Розрахунок кількості функціональних точок (FP) проводиться на основі аналізу п'яти компонентів системи:

вхідні дані (*External Inputs, EI*) – форми введення, API-запити Q_1 ;

вихідні дані (*External Outputs, EO*) – звіти, візуалізація Q_2 ;

запити (*External Inquiries, EQ*) – запити, що повертають дані Q_3 ;

внутрішні логічні файли (*Internal Logical Files, ILF*) – бази даних Q_4 ;

зовнішні інтерфейси (*External Interface Files, EIF*) – обмін даними з іншими системами Q_5 .

Кількість FP розраховується за формулою

$$FP = \sum_{i=1}^I Q_i \cdot W_i, \quad (6)$$

де Q_i – кількість функціональних елементів кожного типу, $I = 5$;

W_i – ваговий коефіцієнт, який визначається за таблицями складності [5, 12].

Далі отримане значення FP коригується з урахуванням коефіцієнту складності VAF (*Value Adjustment Factor*), який враховує 14 факторів впливу (наприклад, продуктивність, безпека, складність обробки, складність проєкту [2]) $FP_{кориг} = FP \cdot VAF$.

Вартість на основі FP C_{FP}^{3az} розраховується за формулою

$$C_{FP}^{3az} = FP_{кориг} \cdot C_{FP}, \quad (7)$$

де C_{FP} – вартість розроблення функціональної точки.

Приклад розрахунку за FP. Припустимо, що система має такі компоненти: *вхідні дані* (EI) – 5 елементів (вага – 3); *вихідні дані* (EO) – 3 елементи (вага – 4); *запити* (EQ) – 4 елементи (вага – 3); *внутрішні логічні файли* (ILF) – 2 елементи (вага – 7); *зовнішні інтерфейси* (EIF) – 1 елемент (вага – 5). Відповідно до (6) $FP = 58$. Якщо $VAF = 1.2$ (враховує складність проєкту), то $FP_{кориг} = 58 \cdot 1.2 = 69$. При $C_{FP} = 20000 \text{ грн}$ $C_{FP}^{3az} = 138000 \text{ грн}$.

Перевагами методу є: незалежність від технології і мови програмування; може бути

використана для оцінки великих систем; дозволяє оцінити ПЗ ще на етапі проєктування.

Недоліки – потребує детального аналізу функцій; потребує значної деталізації технічного завдання. **Область застосування** – аналіз великих інформаційних систем (військові системи управління, ERP, бази даних).

4.2. Метод оцінки за рядками коду (*Source Lines of Code, SLOC*).

Метод оцінки за рядками коду (SLOC) визначає складність та вартість ПЗ, виходячи з кількості рядків коду в програмі [14].

Розрахунок вартості на основі SLOC базується на оцінці праці розробників (вартості людино-годин):

$$C_{SLOC}^{3az} = SLOC \cdot (C_{розр} + C_{тест} + C_{супр}), \quad (8)$$

де $SLOC$ – кількість рядків коду;

$C_{розр}$ – середня вартість розробки одного рядка коду;

$C_{тест}$ – середня вартість тестування одного рядка;

$C_{супр}$ – середня вартість супроводу одного рядка.

Приклад розрахунку SLOC. Припустимо, що в програмі 50 000 рядків коду, а витрати на один рядок складають: розробка – 10 грн/рядок; тестування – 3 грн/рядок; супровід – 2 грн/рядок. Тоді $C_{SLOC}^{3az} = 50000 \cdot (10 + 3 + 2) = 750000 \text{ грн}$.

Перевагою методу є простота використання і можливість використання оцінки продуктивності розробників (оцінки вже створеного коду). **Недоліки:** залежить від мови програмування; не враховує якості і складності коду; вразливий до маніпуляцій (наприклад, штучне збільшення коду), тобто неможливість застосування на ранніх етапах проєкту. **Застосування** – оцінка витрат на доопрацювання або підтримку ПЗ.

У Табл. 4 наведено результати порівняння методів функціональних точок і SLOC.

Таблиця 4

Порівняння методів

Критерій	Метод функціональних точок	Метод SLOC
Об'єкт оцінювання	Функціональність ПЗ	Обсяг коду
Незалежність від мови	Так	Ні
Використання на ранніх етапах	Так	Ні
Вплив якості коду	Низький	Високий
Використання в аутсорсингу	Поширене	Менш поширене

Висновок. Метод функціональних точок як незалежний від технологій і такий, що забезпечує точніші прогнози доцільно використовувати для оцінки на ранніх етапах. Метод SLOC застосовується для оцінювання вартості ПЗ після його розробки, але залежить від якості та стилю написання коду.

З наведеного аналізу можна констатувати, що обидва методи мають власні переваги та недоліки, тому доцільне розроблення комбінованого методу (FP+SLOC) для отримання більш точного оцінювання вартості ПЗ.

4.3. Комбінований метод оцінювання вартості ПЗ (на основі функціонально-орієнтованого підходу – FP+SLOC). Обчислення вартості ПЗ базується на зваженому середньому між оцінками FP і SLOC, з урахуванням вагових коефіцієнтів:

$$C_{FP+SLOC}^{Комб} = W_1 \cdot C_{FP}^{Заг} + W_2 \cdot C_{SLOC}^{Заг}, \quad (9)$$

де $C_{FP+SLOC}^{Комб}$ – комбінована оцінка вартості ПЗ;

$C_{FP}^{Заг}$ – оцінка вартості за функціональними точками;

$C_{SLOC}^{Заг}$ – оцінка вартості за рядками коду;

W_1, W_2 – вагові коефіцієнти ($W_1 + W_2 = 1$).

Приклад розрахунку комбінованого підходу. Припустимо, що: $FP_{кориг} = 70$; $C_{FP} = 10000 \text{ грн} / FP$; $SLOC = 50000$ рядків коду; $C_{SLOC} = 15 \text{ грн} / \text{рядок}$; $W_1 = 0,6$; $W_2 = 0,4$.

Обчислюємо окремі оцінки: $C_{FP}^{Заг} = 700000 \text{ грн}$, $C_{SLOC}^{Заг} = 750000 \text{ грн}$. Комбінована вартість з урахуванням W_1, W_2 за (9): $V_{комб} = 720000 \text{ грн}$.

Перевагами комбінованого підходу (FP+SLOC) є:

точність – об'єднання FP (логічна складність) і SLOC (обсяг коду) дає об'єктивніший результат;

гнучкість – можна коригувати вагові коефіцієнти залежно від проєкту;

універсальність – підходить для нових і вже існуючих систем.

Якщо оцінюється нова система – FP має більшу вагу. Якщо оцінюється існуючий код – SLOC має більшу вагу. Комбінований підхід дає збалансовану оцінку вартості ПЗ.

Аналіз функціонально-орієнтованого підходу щодо оцінювання вартості комп'ютерних програм у системі МО України, а саме методів функціональних точок і оцінки

за рядками коду дозволяє дійти наступних **висновків**:

метод функціональних точок (FP) краще підходить для оцінки нових розробок;

метод SLOC ефективний для оцінки вартості існуючих систем;

комбінований метод (FP+SLOC) може бути оптимальним для оцінки ПЗ в МО України.

5. Експертні підходи [8].

Метод Делфі (Delphi Method) передбачає збір думок експертів щодо вартості ПЗ та визначення середнього або узгодженого значення. **Переваги** методу: враховує досвід експертів; може застосовуватися при обмеженій кількості вихідних даних. **Недоліки**: суб'єктивність оцінок; часомісткість. **Область застосування** – оцінка унікальних програмних продуктів (наприклад, **військові системи кібербезпеки**).

Метод анкетування (Surveys & Benchmarks). Оцінка вартості ПЗ проводиться шляхом збору даних про аналогічні проєкти через опитування або аналіз галузевих досліджень. **Переваги**: використовує реальні ринкові дані; враховує практичний досвід. **Недоліки**: доступність та актуальність ринкових даних; важко застосовувати для унікальних військових розробок. **Область застосування** – оцінка вартості ліцензійного та комерційного ПЗ.

6. Гібридні підходи оцінювання вартості ПЗ поєднують різні підходи для підвищення точності розрахунків. Одні з найпоширеніших – **метод COCOMO** (Constructive Cost Model) та **метод PSM** (Price-to-Software Metrics), які використовують різні метрики для оцінки витрат і продуктивності [13,15].

6.1. Метод COCOMO (Constructive Cost Model) – це емпірична модель оцінювання витрат (у людино-місяцях), яка розроблена Баррі Боемом. Вона базується на кількості рядків коду (SLOC), інших факторах, що впливають на складність проєкту та рівень ризиків.

Формула COCOMO (основна модель):

$$E = a \cdot (SLOC)^b; T = c \cdot E^d, \quad (10)$$

де E – оцінка трудомісткості в людино-місяцях;

T – час розробки в місяцях;

$SLOC$ – кількість рядків вихідного коду (в тисячах - KLOC);

a, b, c, d – емпіричні коефіцієнти, які У Табл. 5 наведені характеристики типів залежать від типу проекту (органічний, проектів у COCOMO [13]. напів відокремлений, вбудований).

Таблиця 5

Характеристики типів проектів у COCOMO

Тип проекту	Опис	Коефіцієнти (a, b, c, d)
Органічний	Малий проєкт, низька складність	2.4, 1.05, 2.5, 0.38
Напів відокремлений	Середня складність, середній розмір	3.0, 1.12, 2.5, 0.35
Вбудований	Висока складність, реального часу	3.6, 1.20, 2.5, 0.32

Приклад оцінки COCOMO. Припустимо, що ПЗ має 100 KLOC (100 000 рядків коду), а це напів відокремлений проєкт. Далі обчислюється трудомісткість та час розробки за формулою (11):

$$E = 3,0 \cdot (100)^{1,12} = 396,6 \text{ людино-місяців}$$

$$T = 2,5 \cdot (396,6)^{0,35} = 30,75 \text{ місяців}$$

Отже, розробка займе приблизно 31 місяць із загальною трудомісткістю 396 людино-місяців.

Переваги COCOMO: враховує різні типи проєктів (органічні, напівінтегровані, складні); використовується у великих проєктах. Недоліки: потребує точних вхідних даних; чутливий до помилок у параметрах оцінки. Область застосування – **військові інформаційні системи, системи управління військами**.

6.2. Метод PSM (Price-to-Software Metrics) – це метод оцінки вартості розробки ПЗ, який базується на співвідношенні ціни до метрик продуктивності та якості, тобто доповнює методи COCOMO, FPA і SLOC, надаючи економічний погляд на витрати, продуктивність і дефекти [15]. При цьому використовують показники:

вартості одиниці роботи (функціональної точки – FP, або рядка коду – SLOC);

продуктивності – кількість FP чи SLOC, які розробник створює за місяць;

якості – кількість дефектів на одиницю продукту.

Ключові метрики PSM та їх формули наведені у Табл. 6 [15].

Таблиця 6

Метрики та формули PSM

№	Показник	Формула	Позначення
Вартість			
1	Вартість за функціональну точку C_{FP}	$C_{FP} = \frac{C_{Total}}{N_{FP}}$	C_{Total} – загальна вартість розробки (UAH); N_{FP} – загальна кількість функціональних точок
2	Вартість за рядок коду C_{SLOC}	$C_{SLOC} = \frac{C_{Total}}{N_{SLOC}}$	N_{SLOC} – загальна кількість рядків коду
3	Середня вартість однієї години роботи розробника чи команди C_{Hour}	$C_{Hour} = \frac{C_{Total}}{N_{Hour}}$	N_{Hour} – загальна кількість людино-годин
Продуктивність			
4	Продуктивність за FP (люд/міс) – кількість функціональних точок за місяць	$P_{FP} = \frac{N_{FP}}{E_f}$	E_f – витрати праці в людино-місяцях (приблизно 160 робочих годин)
5	Продуктивність за SLOC (люд/міс) – кількість рядків коду за місяць	$P_{SLOC} = \frac{N_{SLOC}}{E_f}$	
Щільність дефектів			
6	Кількість дефектів (помилки) на тисячу рядків коду (KLOC) D_{KLOC}	$D_{KLOC} = \frac{N_{заг.деф}}{N_{KLOC}}$ $KLOC = SLOC/1000$	$N_{заг.деф}$ – загальна кількість виявлених дефектів; N_{KLOC} – кількість тисяч рядків коду
7	Кількість дефектів (помилки) на загальну кількість функціональних точок D_{FP}	$D_{FP} = \frac{N_{заг.деф}}{N_{FP}}$	

Приклад. Для прикладу візьмемо гіпотетичний модуль. Вихідні дані:

$C_{Total} = 10$ млн грн – включає зарплати, інфраструктуру, ліцензії;

$N_{FP} = 500$, враховуючи аналіз даних, інтерфейси, звіти;

$N_{SLOC} = 50000$ – середня складність за COCOMO;

$E_f = 75$; $N_{заг.деф} = 200$ – виявлені під час тестування.

Розрахунок: за формулами з Табл. 6:

$C_{FP} = 20000$ грн – кожна функціональна точка коштує 20 000 UAH. Для порівняння, у комерційних проєктах це може бути \$500–\$2000, але в МО України витрати нижчі через державне фінансування та місцеві зарплати;

$C_{SLOC} = 200$ грн – один рядок коду коштує 200 UAH (приблизно \$5 за курсом 40 грн/USD), що відображає відносно низьку собівартість розробки в Україні;

$C_{Hour} = 833,33$ грн – для МО України це включає зарплати (~\$500–\$1000/місяць для розробників) і накладні витрати;

$P_{FP} = 6,67$; $P_{SLOC} = 666,67$ – розробник створює ~6.7 FP або ~667 SLOC на місяць (для порівняння, за COCOMO для ПЗ середньої складності створюється 5–10 FP/місяць, що підтверджує реалістичність розрахунків);

$D_{KLOC} = 4$; $D_{FP} = 0,4$ – це середні показники для військового ПЗ, де тестування суворе, але терміни стислі.

Результати порівняння методів COCOMO та PSM наведено у Табл. 7.

Таблиця 7

Порівняння методів COCOMO та PSM

Критерій	COCOMO	PSM
Оцінює	Трудовитрати та час розробки	Фінансові витрати
Основна метрика	KLOC	FP, KLOC, години
Залежність від технології	Висока	Помірна
Точність на ранніх етапах	Низька	Висока
Застосування	Великі проєкти, державні IT-системи	Бізнес-аналіз, комерційні проєкти

Перевагами PSM є: можливість використовувати для прогнозування ефективності та оцінювання вартості складних програмних рішень. Недоліки: потребує детальних вихідних даних; може бути складним у впровадженні. Область застосування – великий військовий софт, що потребує довгострокової підтримки. Військовий софт – спеціалізовані програми для оборони, управління військами, розвідки, кібербезпеки.

Для підвищення точності оцінювання можна комбінувати COCOMO та PSM:

COCOMO використовується для оцінки трудомісткості та часу розробки.

PSM дозволяє оцінити фінансову вартість роботи на основі функціональних точок та продуктивності команди.

Висновки:

- COCOMO доцільно використовувати для оцінки часу та трудомісткості, але його

точність знижується на ранніх етапах через залежність від SLOC;

- наведені метрики COCOMO та PSM дають змогу МО України оптимізувати розробку ПЗ, контролювати якість і порівнювати з комерційними аналогами;

- PSM ефективно оцінює фінансову вартість та продуктивності команди, особливо якщо доступні функціональні метрики;

- поєднання COCOMO та PSM дає змогу отримати комплексну оцінку як з погляду часу, так і з погляду вартості.

Використовуючи SWOT-аналіз, можна розробити комбінований метод оцінювання вартості комп'ютерних програм у системі МО України для об'єднання сильних сторін вартісного методу, методу життєвого циклу (LCC) та аналізу функціональних точок (FP) і врахування як реальних витрат, так і стратегічної значущості ПЗ. Результати SWOT-аналізу наведені у Табл. 8.

Таблиця 8

SWOT-аналіз методів оцінювання

ФАКТОР	ВАРТІСНИЙ МЕТОД	МЕТОД ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ (LCC)	ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТОЧКИ (FPA)
СИЛЬНІ СТОРОНИ (Strengths)	Враховує фактичні витрати на розробку	Аналізує всі етапи існування ПЗ	Відображає складність та масштабність ПЗ
СЛАБКІ СТОРОНИ (Weaknesses)	Не враховує стратегічну важливість ПЗ	Складний у прогнозуванні майбутніх витрат	Потребує деталізованих технічних характеристик
МОЖЛИВОСТІ (Opportunities)	Може застосовуватися для бюджетного планування	Дозволяє визначити довгострокову вартість володіння ПЗ	Використовується для оцінки різних типів програмних продуктів

ЗАГРОЗИ (<i>Threats</i>)	Може переоцінювати застарілі проєкти	Ризик неврахування змін технологій у довгостроковій перспективі	Може бути складним для нестандартних або експериментальних військових розробок
----------------------------	--------------------------------------	---	--

Аналіз Табл. 8 дозволяє на основі SWOT-аналізу запропонувати **комбінований підхід**, який поєднує три методи оцінки:

вартісний метод – дає базову оцінку витрат на розробку, підтримку та модернізацію;

метод життєвого циклу (*LCC*) – додає прогноз витрат на утримання, супровід та оновлення;

функціональні точки (*FPA*) – дозволяють оцінити складність програмного продукту та врахувати його вплив на військову ефективність.

Вартість ПЗ можна розраховувати за такою формулою

$$C_{ПЗ} = C_{ПЗ}^{ФВ} + K_{LCC} \cdot C_{LCC}^{Заг} + K_{FPA} \cdot C_{FP}^{Заг}, \quad (11)$$

де $C_{ПЗ}^{ФВ}$ – витрати на розробку (метод фактичних витрат);

$C_{LCC}^{Заг}$ – загальні витрати на життєвий цикл ПЗ;

$C_{FP}^{Заг}$ – оцінка функціональних точок (складність та масштабність системи);

K_{LCC}, K_{FPA} – коефіцієнти вагомості кожного методу (визначаються експертами залежно від типу ПЗ).

Перевагами комбінованого підходу є:

гнучкість – можна змінювати вагу кожного методу залежно від типу ПЗ;

точність – враховуються як фактичні витрати, так і майбутні витрати та складність системи;

універсальність – підходить для різних категорій військових програм (систем управління, аналітичних інструментів, кібербезпеки тощо).

Комбінований підхід може бути застосовано для: оцінки вартості розробки та підтримки військового ПЗ; визначення ефективності інвестицій у військове ПЗ; бюджетного планування та прогнозування витрат.

Висновки. Аналіз розглянутих методів щодо оцінювання вартості комп'ютерних програм створених у системі МО України як службові твори дозволив дійти висновку про необхідність вибіркового застосування цих методів та доцільність їх комбінування з урахуванням подальшого використання оцінки. SWOT-аналіз дозволив виявити сильні сторони існуючих методів та запропонувати

комбіновані методи, які можна рекомендувати для оцінювання вартості ПЗ у МО України залежно від завдання оцінювання.

Подальші дослідження доцільно зосередити на конкретних прикладах застосування розробленого методичного підходу, тобто вирішенню практичних задач.

Наведений матеріал може бути використано під час розроблення проєкту Методичних рекомендацій з оцінювання вартості комп'ютерних програм створених у системі МО України як службові твори.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравченко С. М. Засоби оцінки вартості програмного забезпечення // Вісник ЖДТУ. 2014. № 1 (68). С. 12–16.
2. Фаріонова Т. А., Орехов О. С. Аналіз сучасного стану методів оцінювання трудомісткості розробки програмного забезпечення // Зб. наук. пр. НУК. 2024. № 1 (494). С. 102–111.
3. Кикоть О. П., Козак С. В., Денисюк Д. О., Говорущенко Т. О. Метод оцінювання трудомісткості розроблення програмного забезпечення підходу // Інтелектуальні технології в системному програмуванні (ІТПС-2015) : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів / Хмельниц. нац. ун-т ; Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. Хмельницький, 2015. С. 75–82.
4. Коптев О. О. Дослідження моделей і методів оцінювання вартості ІТ-проєктів на початкових стадіях його життєвого циклу / М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2020. 82 с.
5. Кошовець Є. П. Електронний каталог метрик життєвого циклу програмного забезпечення : магістерська дис. : 121. Київ, 2023. 150 с.
6. Базилевич В. Д. Інтелектуальна власність. URL: <https://ukrtextbook.com/intelektualna-vlasnist-bazilevich> (дата звернення: 30.05.2025).
7. Ралко О. С. Методи визначення ставки дисконтування // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2015. URL: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2015/11-2015/35.pdf> (дата звернення: 30.05.2025).
8. Практика оценки нематериальных активов и интеллектуальной собственности : учеб. пособ. / Н. Н. Карпова, Г. Г. Азгальдов, Е. А. Базанчук, Н. Н. Шаранова. Москва, 2000. 250 с.
9. Рябокін Ю. М. Оцінка вартості програмного забезпечення // Вісник КНУТД. Серія: Технічні науки. Електротехнічні та автоматизовані системи. 2015. № 1 (82).
10. Методы и средства оценки стоимости программного обеспечения / Н. А. Сидоров,

- Д. В. Баценко, Ю. Н. Василенко, Ю. В. Щебетин, Л. Н. Иванова // Проблеми системного підходу в економіці. 2004. № 7. С. 113–118.
11. Модели, методы и средства оценки стоимости программного обеспечения / Н. А. Сидоров, Д. В. Баценко, Ю. Н. Василенко, Ю. В. Щебетин // Проблемы программирования. 2006. № 2. С. 290–298.
12. Johnson K. Software cost estimation – Metrics and models. University of Calgary, 2001. 115 p.
13. The COCOMO 2.0 Software Cost Estimation Model / B. W. Boehm. – American Programmer, 2000. 586 p.
14. Лозовська Л. І., Дудник В. В. Сучасні підходи до вартісної оцінки програмних продуктів. Європейський вектор економічного розвитку. 2014. № 2 (17). С. 131–140.
15. Practical Software and System Measurement (PSM). Methods of Operation. Draft Version 2.6. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.psmc.com/downloads/other/psmmethodsofoperations_nov2006.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Стаття надійшла до редакційної колегії 14.03.2025

Evaluation of computer programs created as official works for use in structural units of the Ministry of Defense of Ukraine

Annotation

Currently, there is a growing demand for mission-critical software (SW) within the system of the Ministry of Defense (MoD) of Ukraine, particularly for: automated command and control systems (C2), integrated with NATO (e.g., Delta); cybersecurity tools (detection, attack prevention, antivirus solutions); and artificial intelligence (AI) systems for intelligence analysis (satellite imagery, signal interception). The Russian aggression against Ukraine has significantly altered the requirements for defense software, highlighting the need to account for the cost of adapting to new threats (electronic warfare, drones, EW), as well as the uncertainty of the software life cycle, which may require rapid updates.

The development of a methodological approach to the evaluation of computer programs created within the MoD of Ukraine as official works is an important task for ensuring proper legal and economic regulation in the field of intellectual property, especially under wartime conditions with the Russian Federation.

An analysis of evaluation methods for computer programs created within the Ministry of Defense of Ukraine as official works has been conducted. SWOT analysis revealed the strengths of existing methods and made it possible to propose combined approaches that can be recommended for evaluation of computer programs (software) in the MoD of Ukraine, depending on the purpose of the evaluation.

The analysis of the considered methods led to the conclusion that selective application and reasonable combination of these methods are necessary, taking into account the intended use of the evaluation results.

Keywords: computer program; software life cycle; SWOT analysis; cost of a computer program (software); methodological approaches and relevant evaluation methods.

Капілевич В. О.	(0000-0001-9025-7608)
Звір В. Б.	(0000-0002-6823-7552)
Ліпко І. О.	(0009-0001-6663-5899)
Ганненко С. О., кандидат технічних наук	(0000-0002-8285-1145)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Вимоги до технічних сервісів, які використовують метадані у єдиному інформаційному середовищі сил оборони України

Резюме. У статті розглянуто використання метаданих технічними сервісами для забезпечення обміну, захисту, каталогізації та інтерпретації даних в межах єдиного інформаційного середовища. Надано функціональні та нефункціональні вимоги до технічних сервісів, що дасть змогу формувати гнучкі та адаптивні механізми, які здатні забезпечити взаємосумісність (інтероперабельність) та інформаційну безпеку у складному, динамічному, багатодоменному середовищі.

Ключові слова: єдине інформаційне середовище; технічні сервіси; метадані; інформаційні ресурси; управління інформацією; маркування.

Постановка проблеми. Відповідно до заходів виконання Стратегічного оборонного бюлетеня України (стратегічна ціль 1, завдання 1.5) цифрова трансформація діяльності та впровадження сучасних інформаційних технологій визначені одним із ключових завдань для сил оборони України [1, 2]. Очікуваним результатом реалізації таких заходів є створення та повноцінне функціонування Об'єднаної мережі оборони та мереж операцій, що ґрунтуються на взаємодії в багатодоменному середовищі складових сил оборони, держав – членів НАТО та їх партнерів [2].

Аналіз досвіду асиметричного протистояння Російській Федерації (РФ) свідчить про необхідність постійного покращення інформаційної переваги над ворогом. Це можливо за наявності єдиного інформаційного середовища, в якому довірені особи мають доступ до інформаційних ресурсів, важливих для прийняття рішень з будь-якої підключеної мережі операцій [3, 4]. Завдяки цьому актуальна інформація для прийняття рішень формується на основі даних із широкого спектра доступних джерел, від сенсорних систем і розвідувальних засобів до тактичних каналів зв'язку та логістичних підсистем [5]. Отже, виконання завдань силами оборони по відбиттю збройної агресії відбувається в умовах необхідності взаємодії між різнорідними комунікаційними та інформаційними системами та сервісами. У цьому контексті метадані виступають ключовим інструментом для забезпечення взаємосумісності (інтероперабельності), управління доступом, автоматизації обробки інформації та її семантичного узгодження.

Однак технічні сервіси, які мають використовувати метадані в рамках Об'єднаної мережі оборони та мереж операцій, часто розробляються без урахування узгоджених стандартів метаданих, єдиних вимог до структур, схем, політик доступу та контролю. Це призводить до фрагментації інформаційного середовища, дублювання зусиль, ускладнення обміну інформацією між різними спільнотами інтересів та зниження ефективності спільних дій.

Проблема полягає в тому, що на сьогодні відсутня цілісна система формалізованих вимог до технічних сервісів, які використовують метадані для забезпечення обміну, захисту, каталогізації та інтерпретації даних у рамках єдиного інформаційного середовища (далі – ЄІС). Це створює бар'єри для ефективного управління інформацією між спільнотами інтересів, тому актуальним постає завдання щодо формування відповідних вимог до технічних сервісів, які використовують метадані.

Таким чином, потребує необхідність (доцільність) проведення аналізу ролі метаданих як ключового інструмента у багатодоменному середовищі, окреслення вимог (функціональних та нефункціональних) до технічних сервісів, які працюють з метаданими, а також узагальнення підходів до стандартизації, маркування та управління інформацією.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні спостерігається зростаючий інтерес до тематики застосування метаданих, що підтверджується збільшенням кількості наукових публікацій та аналітичних оглядів у цій сфері.

У [6] автори розглядають питання аналізу метаданих для уникнення дублювання інформаційних ресурсів, що дозволяє забезпечити точність в обробці великих обсягів даних. Дослідники розглядають аспекти пошуку дублікатів записів, що є критичним для підтримки якості баз даних, а також висловлюють свої погляди на вирішення проблемних питань, пов'язаних з зайвими витратами часу на здійснення ручного порівняння та видалення дублікатів. Разом з тим, завдяки фокусу на службових метаданих, питанням управління інформації не приділяється достатньої уваги.

Так, у [7] розглянуті питання застосування метаданих у процесах пошуку в частині збільшення результатів пошуку документів, що задовольняють запиту, в рамках деякої статичної колекції документів. Дослідники звернули увагу на аспекти нечіткого пошуку на основі тегів і семантичних мета-сутностей, а також розглянули тегування електронних записів.

У [8] автори звертають увагу на показники якості метаданих та проблемні питання пошуку та виправленню помилок в описі метаданих ресурсів.

Зазначені підходи є недостатніми для формування повноцінної основи, необхідної для розроблення вимог до технічних сервісів, що забезпечують роботу з метаданими.

Метою статті є визначення та обґрунтування вимог до технічних сервісів, що використовують метадані у єдиному інформаційному середовищі.

Викладення основного матеріалу. У контексті сучасних об'єднаних операцій, які здійснюються в умовах багатодоменого середовища (мультидоменні операції), ефективне управління інформацією набуває особливої ваги. Такі умови передбачають одночасну взаємодію у кібер-, повітряному, наземному, морському та космічному доменах із залученням багатьох суб'єктів: військових, цивільних, урядових, міжурядових та комерційних організацій. У цьому контексті метадані виступають критичним інструментом для забезпечення обміну інформацією, її доступності, взаємосумісності (інтероперабельності), достовірності та безпеки.

Метадані являють собою формалізований набір даних, призначений для опису характеристик, призначення, місця розташування або контексту інформаційних ресурсів з метою полегшення їх виявлення, використання та адміністрування [9]. У

багатодоменому інформаційному середовищі, де об'єднуються потоки даних із різними рівнями доступу, достовірності, походження та безпеки, метадані виступають ключовим елементом забезпечення семантичної сумісності. Вони створюють інформаційний контекст, необхідний для взаємодії між різними користувачами, цифровими платформами та технічними сервісами в межах однієї або декількох спільнот інтересів [5].

Узгоджені метадані дають змогу:

- класифікувати дані за ступенем конфіденційності;
- вказувати походження, авторство та час створення ресурсу;
- забезпечувати відстежуваність змін;
- підтримувати виконання політик доступу;
- забезпечувати дотримання національних і міжнародних стандартів з інформаційної безпеки.

У багатодоменому середовищі, особливо під час об'єднаних операцій НАТО, метадані виконують кілька ключових функцій: ідентифікацію та каталогізацію інформаційних об'єктів для ефективного пошуку та повторного використання;

підтримку обміну між різними спільнотами інтересів, включаючи можливість адаптації до семантичних відмінностей;

реалізацію політик доступу шляхом застосування міток конфіденційності, політик дозволів і механізмів контролю на базі перевірки визначених атрибутів;

забезпечення взаємосумісності (інтероперабельності) на рівні форматів, структур і семантики даних між різними доменами, організаціями та платформами;

підтримку автоматизації процесів прийняття рішень через можливість машинної інтерпретації контексту, значення та правового статусу інформації.

Слід зауважити, що у багатодоменому середовищі забезпечення безпеки та довіри до даних неможливе без використання метаданих. Метадані слугують елементом інформаційного управління та безпеки і є основою для:

- реалізації міждоменого захисту інформації, включаючи позначення рівнів доступу, цільових аудиторій, умов обробки тощо;

підтримки відстежуваності у ланцюгу життєвого циклу інформації від її створення до видалення;

інтеграції рішень у хмарних середовищах, де метадані дають змогу

підтримувати контроль над ресурсами, навіть коли фізичний контроль над ІТ-інфраструктурою відсутній;

захисту від втрати інформації та її компрометації, оскільки правильне маркування інформації дозволяє застосовувати відповідні механізми збереження, резервування та аудиту до важливої інформації.

Таким чином, метадані відіграють центральну роль у забезпеченні ефективного та цілеспрямованого управління інформацією як у межах окремих систем і сервісів, так і між ними. Їх широке застосування є характерним як загалом, так і в межах окремих спільнот інтересів, які використовують метадані для підтримки обробки релевантної інформації у своїй предметній галузі. Багато таких спільнот розробили власні специфікації метаданих, які згодом були формалізовані у вигляді угоди зі стандартизації (*en: Standardization Agreement, STANAG*) або іншої нормативної документації. Прикладами застосування чітко визначених метаданих є спільноти інтересів: спільної розвідки, спостереження та рекогносцировки (*en: Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, JISR*), обміну повідомленнями у форматі (*en: Message Text Format, MTF*), геопросторові та інші.

Незважаючи на відмінності у специфікаціях, спрямованих на окремі сценарії використання, спостерігається значний ступінь перетину метаданих між різними спільнотами інтересів. Загальні елементи, такі як рівень конфіденційності, назва ресурсу, автор або дата створення, часто є присутніми у різних схемах метаданих. Додаткові атрибути, включаючи дату вилучення, юридичний статус, авторські права, список пов'язаних сторін або зв'язки з іншими ресурсами, можуть бути важливими для забезпечення якісного управління інформаційними ресурсами.

Оскільки ці елементи розробляються автономно в межах окремих спільнот інтересів, виникає проблема несумісності термінології, яка ускладнює обмін метаданими між спільнотами та між системами чи сервісами. Для подолання цього бар'єру найбільш ефективним підходом є використання спільного проміжного стандарту, визнаного на рівні корпоративного середовища. Прикладом використання такого підходу серед держав-членів НАТО є Базова специфікація метаданих (*en: Core Metadata Specification*), яка забезпечує уніфіковану основу, що може адаптуватися до потреб

кожної спільноти інтересів в межах спільного інформаційного середовища НАТО [10].

Довідка. *NATO Core Metadata Specification* – це специфікація, яка визначає основні елементи метаданих, необхідні для опису, класифікації, захисту та обміну інформаційними об'єктами в комунікаційних та інформаційних системах держав-членів НАТО та їх партнерів.

Згідно з Класифікатором технічних сервісів комунікаційних та інформаційних систем [11], використання метаданих у межах ЄІС стосується наступних сервісів:

сервісів, що забезпечують взаємодію між спільнотами інтересів: сервісів сховища моделей (*en: Model Repository Services*), сервісів реєстрації інформації (*en: Information Registry Services*) та інших;

сервісів підтримки службової діяльності: сервісів геопросторових каталогів (*en: Geospatial Catalog Services*), сервісів геопросторових тайлів веб-карт (*en: Geospatial Web Map Tile Services*) та інших;

сервісів платформ: сервісів маркування інформації (*en: Information Labeling Services*), сервісів маршрутизації повідомлень (*en: Message Routing Services*), сервісів надання інформації (*en: Information Discovery Services*), сервісів сховищ метаданих (*en: Metadata Repository Services*), сервісів інформаційних анотацій (*en: Information Annotation Services*), сервісів даних платформ (*en: Data Platform Services*), сервісів надання інформації про дані (*en: Data Discovery Services*), сервісів доступу до даних (*en: Data Access Services*) та інших;

сервісів інфраструктури: сервісів розподіленого зберігання об'єктів (*en: Distributed Object Storage Services*) та інших.

Згадані технічні сервіси, що оперують метаданими, відіграють ключову роль у забезпеченні керованого, захищеного та ефективного обміну інформацією. Така роль обумовлює потребу у чіткому визначенні вимог до таких сервісів, які повинні підтримувати високий рівень надійності, сумісності, масштабованості та відповідності політикам безпеки.

У цьому контексті доцільно розрізняти функціональні та нефункціональні вимоги, які формують основу проектування, розгортання та експлуатації відповідних сервісів у середовищах із різними рівнями довіри, доступу та інфраструктурної підтримки.

Функціональні вимоги визначають, які саме можливості має реалізовувати технічний сервіс у процесі обробки, обміну та управління метаданими. До ключових

функціональних вимог належать вимоги, які наведено у Табл 1.

Таблиця 1

Функціональні вимоги до технічних сервісів

Назва вимоги	Короткий опис вимоги
Створення та редагування метаданих	Сервіси мають дозволяти ручне і автоматизоване формування метаданих відповідно до затверджених профілів, словників та шаблонів (наприклад, <i>NATO Core Metadata Specification, Dublin Core</i>). <i>Довідка.</i> <i>Dublin Core</i> – це загальноувизнаний стандарт описових метаданих, який складається з 15 базових елементів, що використовуються для уніфікованого опису інформаційних об'єктів
Зберігання та каталогізація	Забезпечення доступу до репозиторіїв метаданих із підтримкою індексації, пошуку та версіювання; використання моделей даних, які підтримують ієрархічні та зв'язні структури (наприклад, <i>XML</i>). <i>Довідка.</i> <i>XML (eXtensible Markup Language)</i> – це стандарт мови розмітки, розроблений консорціумом W3C, який дає змогу визначати власні структури даних для структурованого подання, зберігання та обміну даними в текстовому форматі
Розпізнавання та інтерпретація маркування	Здатність аналізувати марковану інформацію, зчитувати контекстні атрибути (політика доступу, мітки безпеки, дата створення, джерело тощо) та забезпечувати відповідну обробку в комунікаційних та інформаційних системах та сервісах
Валідація метаданих	Перевірка відповідності формату, структури та змісту метаданих вимогам стандартів і профілів використання
Інтеграція з іншими сервісами	Сервіси повинні мати інтерфейси для взаємодії (<i>en: Application Programming Interface, API</i>) з системами зберігання даних, платформами обміну, засобами управління доступом (<i>ABAC/PBAC</i>), а також із сервісами безпеки. <i>Довідка.</i> <i>Attribute-Based Access Control</i> – це механізм управління доступом, у якому рішення про доступ ґрунтується на оцінці атрибутів суб'єкта, об'єкта, дій та середовища. <i>Policy-Based Access Control</i> – це механізм управління доступом, який надає або забороняє доступ до ресурсів на основі заздалегідь визначених політик безпеки.
Аудит і відстежування (трасування)	Реєстрація подій створення, змін, доступу, розповсюдження і знищення метаданих у відповідності до вимог кібербезпеки та принципів забезпечення відповідальності

Нефункціональні вимоги до сервісів незалежно від їхньої функціональності. До роботи з метаданими описують параметри ключових нефункціональних вимог належать якості, яким мають відповідати сервіси вимоги, які наведено у Табл 2.

Таблиця 2

Нефункціональні вимоги до технічних сервісів

Назва вимоги	Короткий опис вимоги
Безпека	Сервіси повинні реалізовувати шифрування даних як під час передавання, так і при зберіганні, автентифікацію користувачів, атрибутивний контроль доступу та підтримку політик конфіденційності (наприклад, згідно з угодами зі стандартизації <i>STANAG 4774 / 4778</i>). <i>Довідка.</i> <i>STANAG 4774 (Confidentiality Metadata Label Syntax)</i> визначає синтаксис метаданих безпеки, зокрема міток конфіденційності, політик доступу, умов публікації та ін., що застосовуються до об'єкта даних [12–14]. <i>STANAG 4778 (Confidentiality Metadata Binding)</i> встановлює методи прив'язки цих метаданих до об'єктів даних для забезпечення їхньої цілісності, достовірності та дотримання політик безпеки при обміні інформацією в багатодоменому середовищі [15–17]
Взаємосумісність (інтероперабельність)	Підтримка стандартів обміну метаданими між організаціями, доменами та платформами (наприклад, <i>NIEM, NATO Core Metadata Specification</i>). <i>Довідка.</i> <i>NIEM (National Information Exchange Model)</i> – це загальнонаціональна модель обміну інформацією, розроблена у США для стандартизації, спрощення та пришвидшення міжвідомчого й міжорганізаційного обміну даними. Вона надає узгоджені структурні компоненти (модулі даних, словники, типи об'єктів), які можна повторно використовувати під час проєктування схем <i>XML</i> [18].
Масштабованість	Можливість ефективної роботи з великими обсягами метаданих у динамічному середовищі без зниження продуктивності або функціональності
Надійність та відмовостійкість	Забезпечення стабільної роботи сервісу у випадку часткових збоїв ІТ-інфраструктури або втрати зв'язку, у тому числі завдяки реплікації, резервному копіюванню та автоматичному відновленню
Продуктивність	Обробка запитів повинна відбуватись у прийнятні часові рамки для оперативного прийняття рішень, особливо в контексті розвідки чи управління операцією
Адаптивність	Можливість динамічного оновлення політик, словників, схем метаданих без переривання роботи сервісу

Слід зазначити, що проєктування технічних сервісів має враховувати гібридний характер середовищ, у яких вони працюють – поєднання хмарних, тактичних і локальних компонентів єдиного інформаційного середовища.

Архітектура таких сервісів повинна підтримувати:

модульність (відокремлення ядра сервісу, інтерфейсів, політик, інтерпретаторів);

сумісність з сервісно-орієнтованими архітектурами;

відкриті стандарти обміну повідомленнями (SOAP, REST, gRPC, MQTT);

інтеграцію із системами контролю та управління доступом, що реалізують ABAC або RBAC.

Довідка. SOAP (Simple Object Access Protocol) – це протокол обміну повідомленнями, заснований на XML, який використовується для забезпечення суворо структурованої взаємодії між компонентами розподілених систем, зокрема в середовищах, де потрібна висока безпека та надійність.

REST (Representational State Transfer) – архітектурний стиль для побудови вебсервісів, що ґрунтується на стандартних методах протоколу HTTP (GET, POST, PUT, DELETE). REST забезпечує простоту реалізації, гнучкість та масштабованість взаємодії між клієнтами та серверами.

gRPC (Google Remote Procedure Calls) – фреймворк відкритого коду, який базується на HTTP/2 і протоколі Protocol Buffers (Protobuf), оптимізований для вискоелективного, двостороннього потокового обміну даними між сервісами у мікросервісній архітектурі.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) – легкий протокол обміну повідомленнями, спеціально створений для пристроїв із обмеженими ресурсами та

нестабільними мережами зв'язку, який використовує модель публікації/підписки (publish/subscribe), особливо поширений в IoT-середовищах (en: Internet of Things).

Враховуючи динамічність та чутливість багатодомених середовищ, технічні сервіси повинні підтримувати:

контекстну оцінку запитів (наприклад, геолокація, час, роль, місія);

динамічне застосування політик безпеки, у тому числі на основі ролей, атрибутів та правил;

використання міток та політик, які реалізують багаторівневий контроль доступу.

Таким чином, технічні сервіси, що працюють з метаданими, повинні реалізовувати комплексні функції підтримки повного життєвого циклу інформації від створення до динамічного управління доступом. Наявність чітко визначених функціональних та нефункціональних вимог забезпечує їхню відповідність викликам багатодоменого інформаційного середовища, підтримує міжвідомчу сумісність та сприяє ефективному застосуванню інформації у процесах прийняття рішень.

У ЄІС, де відбувається взаємодія між численними підрозділами сил оборони, платформами та рівнями оперативного управління, виникає необхідність у впровадженні уніфікованих підходів до стандартизації, маркування (тегування) та управління інформацією (рис. 1). Така уніфікація є необхідною умовою забезпечення взаємосумісності (інтероперабельності), цілісності, захисту та динамічного контролю доступу до даних на всіх етапах їхнього життєвого циклу.



Рис. 1. Уніфікація підходів

Стандартизація інформації будується на основі міжнародних практик. Вона полягає в узгодженні форматів, структур та описових моделей інформації, яка здійснюється за допомогою прийнятих стандартів метаданих, форматів обміну та профілів реалізації. У військово-цивільному та

міждоменному контексті широко застосовуються такі підходи:

союзна публікація [10], яка забезпечує спільну основу для опису інформаційних об'єктів у системах НАТО, з підтримкою розширення для специфічних потреб певного домену;

угоди зі стандартизації [12–17], які стосуються захисту та прив'язки політик доступу до метаданих і контенту;

національна модель обміну інформацією [18], яка використовується у США для стандартизації обміну інформацією між відомствами, з акцентом на модульність, повторне використання об'єктів та профілювання;

міжнародний стандарт [19], який забезпечує опис, реєстрацію та повторне використання метаданих у межах спільного середовища;

загальновизнаний стандарт *Dublin Core* та профіль застосування *GeoDCAT-AP* (*en: Geospatial Data Catalog Vocabulary Application Profile*), які забезпечують базову взаємосумісність (інтероперабельність) для опису інформаційних ресурсів у відкритих екосистемах, зокрема геопросторових.

Довідка. *GeoDCAT-AP* (*Geospatial Data Catalog Vocabulary Application Profile*) – це профіль застосування стандарту *DCAT*, розроблений для забезпечення взаємосумісності (інтероперабельності) геопросторових метаданих у рамках відкритих державних даних ЄС. *GeoDCAT-AP* дозволяє публікувати метадані геопросторових наборів даних, сервісів та серій у форматі, сумісному з *DCAT*. Він забезпечує автоматизовану взаємодію між геоінформаційними системами та платформами відкритих даних.

Загальною рисою сучасних підходів є модель відкритої, профільованої стандартизації, коли ядро стандарту може бути адаптоване під конкретні контексти без втрати сумісності з базовим профілем.

Маркування інформації реалізується як засіб управління доступом та контекстної інтерпретації. Маркування (або тегування) інформації метаданими – це основний механізм забезпечення контролю за її обігом, використанням і споживанням у динамічному середовищі.

Такий підхід дає змогу:
прив'язувати політики безпеки безпосередньо до даних;

реалізовувати багаторівневий контроль доступу на основі контексту;

підтримувати функції аудиту, відстеження походження та авторства.

Маркування реалізується за допомогою:
атрибутів безпеки (*“classification”*, *“releasability”*, *“caveats”*),

контекстних міток (*“timestamp”*, *“geolocation”*, *“source”*, *“mission relevance”*),

профілів доступу (дозволені ролі, цілі використання, умови використання).

Особливого значення маркування набуває у хмарних і гібридних середовищах, де втрачається контроль над фізичним розміщенням даних, а засоби захисту мають супроводжувати сам об'єкт даних незалежно від місця його обробки або зберігання.

Управління інформацією у розподіленому середовищі передбачає підтримку повного життєвого циклу даних, від їх створення і класифікації до архівації або знищення. Цей процес повинен бути керованим, контрольованим і масштабованим.

До ключових складових системи управління інформацією слід віднести:

механізми політик доступу, які забезпечують реалізацію правил на основі атрибутів, ролей або політик контексту операцій; підтримку динамічного оновлення політик відповідно до зміни ситуації;

інструменти оркестрації даних, які будуються на базі сервісів, що автоматизують валідацію, маршрутизацію, фільтрацію та трансформацію інформації згідно з маркуванням та політиками;

взаємосумісні (інтероперабельні) репозиторії метаданих, які будуються у вигляді систем реєстрації, пошуку, та управління описовими даними, і які дозволяють забезпечити видимість інформаційних ресурсів у спільному середовищі;

системи управління даними операції, які створюються у вигляді засобів, що визначають релевантність, актуальність і пріоритетність інформації в контексті конкретної операції.

Попри наявність усталених підходів, впровадження ефективного управління інформацією в умовах багатодомених операцій стикається з низкою викликів:

розбіжності у політиках, форматах та рівнях класифікації потребують розвитку універсальних профілів;

необхідність оперативного реагування на зміну середовища, операцій, ролей або політичних умов – потребує динамічного застосування та інтерпретації маркування;

все більше систем використовують автоматичне виконання рішень на основі машинно-читаних політик доступу, що потребує їхньої формалізації та уніфікації.

У відповідь на ці виклики активно розвиваються концепції датацентричної безпеки (*en: data-centric security*), інформаційно-центричної мережі (*en: information-centric networking*), архітектури з нульовим рівнем довіри (*en: zero trust architecture*) та інші підходи, що

передбачають зміщення фокусу захисту з інфраструктури на самі дані.

Таким чином, узагальнення існуючих підходів до стандартизації, маркування та управління інформацією демонструє тенденцію до формування гнучких та адаптивних механізмів, які здатні забезпечити взаємосумісність (інтероперабельність) та інформаційну безпеку у складному, динамічному, багатоорганізаційному середовищі. Подальше удосконалення цих підходів передбачає інтеграцію сучасних стандартів, розвиток відкритих онтологій, підтримку автоматизованого управління даними, а також урахування досвіду сучасних конфліктів, зокрема російсько-української війни.

Висновки. Метадані є ключовим елементом в управлінні інформацією у багатодоменому середовищі, забезпечуючи семантичну узгодженість, маркування, безпеку, керованість доступом та підтримку взаємосумісності (інтероперабельності) між спільнотами інтересів різних платформ і доменів.

Технічні сервіси, що працюють з метаданими, повинні підтримувати широкі функціональні можливості від генерації, перевірки, збереження та оновлення метаданих до інтеграції із системами управління доступом та політиками безпеки.

Функціональні вимоги до технічних сервісів, що працюють з метаданими, мають охоплювати всі етапи життєвого циклу даних: від маркування, класифікації та опису до забезпечення механізмів пошуку, контролю доступу, та реалізації політик збереження й видалення інформації.

Зі свого боку, нефункціональні вимоги, зокрема у сферах інформаційної безпеки, масштабованості, продуктивності, відповідності прийнятим стандартам обміну інформацією, а також у сфері стійкості до збоїв і здатності до інтеграції в багаторівневі та гібридні середовища, виступають критично важливими умовами для гарантування довіри, стабільності та адаптивності технічних сервісів.

Забезпечення взаємосумісності (інтероперабельності) між різними системами та доменами можливе лише за умови дотримання стандартів метаданих та використання відкритих інтерфейсів, узгоджених словників даних і референтних моделей.

Успішна реалізація міждоменого обміну інформацією передбачає застосування

узгоджених підходів до стандартизації, маркування та забезпечення довіри, включно з автоматизованим контролем політик безпеки на основі атрибутів метаданих.

Подальші дослідження слід зосередити на обґрунтуванні вимог до сервісів, які забезпечують датацентричну безпеку у єдиному інформаційному середовищі сил оборони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стратегічний оборонний бюлетень України: Указ Президента України від 17.09.2021. № 473. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/4732021-40121> (дата звернення: 13.07.2025).
2. Ліпко І. О., Звір В.Б., Капілевич В.О., Сугак С.О. Запровадження класифікації інформаційних технологій у сфері оборони: досвід НАТО для України // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. 2024. № 2 (81). С. 74–85.
3. DOD CLOUD STRATEGY. December 2018. 18 p.
4. Скорик А. Б., Ярош С. П., Меленті Д. О., Вплив руйнівних технологій на розвиток архітектури C4ISR систем. Концептуальні основи побудови архітектури дата-центричної системи-систем // Системи озброєння і військова техніка. 2020. № 4 (64). С. 107–119.
5. AC/322-D(2015)0001-COR1-FINAL, NATO Core Data Framework – a Vision for Data Interoperability. 13 March 2015. CONSULTATION, COMMAND AND CONTROL BOARD (C3B). 6 p.
6. Василенко О. О. Аналіз основних метаданих для пошуку дублікатів бібліографічних записів // Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2025. № 3 (27). С. 87–99.
7. Савицька Л. А., Коробейнікова Т. І., Тягун В. Д. Метод та програмний засіб застосування метаданих в процесах пошуку // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2019. № 3. С. 21–27.
8. Новицький С. В., Новицька Т. Л. Основні типи помилок при внесенні ресурсів до електронної бібліотеки НАПН України як фактор впливу на підтримку інформаційно-дослідної діяльності науковців // Актуальні питання сучасної інформатики : матеріали доп. V Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”. Вип. 8. Житомир, Україна, 2020. С. 84–89.
9. AC/322-D(2005)0053-REV1, NATO Network Enabled Capability (NNEC) Data Strategy, 7 April 2009. NATO C3 Board. 28 p.
10. ADatP-5636 NATO CORE METADATA SPECIFICATION(NCMS), Edition A, Version 1, 18 November 2022. 276 p.
11. Класифікатор технічних сервісів комунікаційних та інформаційних систем, базова версія 0.9 : затв. заступником Міністра оборони

- України з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації 25.11.2024 за № 5933/уд.
12. ADatP-4774 CONFIDENTIALITY METADATA LABEL SYNTAX, Edition A, Version 1, 20 December 2017. 108 p.
 13. ADatP-4774.1 CONFIDENTIALITY METADATA LABEL SYNTAX (CMLS) – IMPLEMENTATION GUIDANCE, Edition A, Version 1, November 2021. 102 p.
 14. ADatP-4774.2 GUIDANCE ON THE DIGITAL LABELLING OF NATO INFORMATION, Edition A, Version 1, June 2021. 36 p.
 15. ADatP-4778 METADATA BINDING MECHANISM, Edition A, Version 1, 26 October 2018. 72 p.
 16. ADatP-4778.1 METADATA BINDING MECHANISM (MBM) – IMPLEMENTATION GUIDANCE, Edition A, Version 1, November 2021. 28 p.
 17. ADatP-4778.2 PROFILES FOR BINDING METADATA TO A DATA OBJECT, Edition A, Version 1, December 2020. 120 p.
 18. NIEM Model. URL: <https://www.niem.gov/about-niem/niem-model> (дата звернення: 14.07.2025).
 19. International standard ISO/IEC 11179-3:2013(E), Information technology – Metadata registries (MDR) – Part 3: Registry metamodel and basic attributes. Third edition 2013-02-15. 244 p.

Стаття надійшла до редакційної колегії 24.07.2025

Requirements for technical services that use metadata in the unified information environment of the Defense Forces of Ukraine

Annotation

According to the Strategic Defense Bulletin of Ukraine (strategic goal 1, task 1.5), digital transformation and the implementation of modern information technologies are defined as key priorities for the Defense Forces of Ukraine. The expected outcome of these measures is the creation and full-scale operation of the Federated Defense Network and mission networks, based on multidomain interoperability among components of the Defense Forces, NATO member states, and their partners.

An analysis of Ukraine's experience in asymmetric confrontation with the Russian Federation (RF) highlights the necessity of continuously enhancing information superiority over the adversary.

The purpose of this article is to define and justify the requirements for technical services that utilize metadata within the unified information environment.

Technical services operating with metadata must support extensive functionality, ranging from metadata generation, validation, storage, and updating to integration with access management systems and security policies.

Functional requirements for metadata-based technical services should encompass all stages of the data lifecycle: from labeling, classification, and description to ensuring mechanisms for search, access control, and the enforcement of retention and deletion policies.

At the same time, non-functional requirements – particularly in the areas of information security, scalability, performance, compliance with accepted information exchange standards, fault tolerance, and the ability to integrate into multi-layered and hybrid environments – are critically important conditions for ensuring the trustworthiness, stability, and adaptability of such technical services.

Keywords: unified information environment; technical services; metadata; information resources; information management; labeling.

Третяк Н. М. (0009-0004-1340-7878)
Галаган В. І., кандидат військових наук, доцент (0000-0001-9578-0895)
Цибуля С.А., кандидат технічних, старший дослідник (0000-0003-0323-1771)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Уточнення порядку техніко-економічного обґрунтування інформаційно-комунікаційних систем військового призначення

Резюме. У статті проведено аналіз особливостей техніко-економічного обґрунтування для інформаційно-комунікаційних систем військового призначення з урахуванням їх життєвого циклу та уточнення порядку його формування.

Ключові слова: проєкт інформатизації; створення та впровадження проєкту інформатизації; інформаційно-комунікаційна система; ведення проєкту інформатизації; техніко-економічне обґрунтування.

Постановка проблеми. В умовах воєнного стану, обмеженого фінансування та стратегічної трансформації сектору безпеки і оборони України виникає нагальна потреба у впровадженні ефективних, надійних та адаптивних інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) військового призначення. Проте реалізація таких систем неможлива без розробки належного техніко-економічного обґрунтування (ТЕО), яке виступає ключовим інструментом для ухвалення подальших зважених управлінських рішень щодо проєкту інформатизації та визначає його доцільність, ефективність та життєздатність, враховуючи як економічні, так і стратегічні фактори, які мають важливе значення в умовах змінного безпекового середовища під час збройної агресії.

На сьогодні реалізація ІКС військового призначення іноді здійснюється без ТЕО (або з його запізненням), що призводить до серйозних наслідків: нераціонального використання коштів, недооцінки загроз (передусім кіберзагроз) та зниження загальної бойової ефективності Збройних Сил України (ЗС України).

Відсутність уніфікованого порядку розробки ТЕО з урахуванням стандартів НАТО, сучасних воєнних викликів, правових та фінансових обмежень значно ускладнює процес оборонного планування і гальмує впровадження ІКС в діяльність ЗС України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні питання ТЕО проєктів інформатизації активно досліджуються переважно у цивільному секторі. Зокрема, у роботі [1] розглядається комплексний підхід до оцінки витрат на створення автоматизованих інформаційних систем. Особливу увагу приділено захисту інформації, що може бути ключовим чинником для ІКС військового призначення.

Автори у праці [2] пропонують метод

аналізу витрат і вигод як інструмент економічної оцінки, який використовується для прийняття рішень шляхом порівняння грошових вигод та витрат проєктів, адаптований до різних сфер, зокрема агропромислового комплексу.

Дослідження [3] зосереджені на методах планування та управління інвестиційними проєктами, пропонуючи використовувати можливості штучного інтелекту, зокрема *ChatGPT*, для розробки планувальних документів, зокрема ТЕО.

Водночас, попри наявні дослідження економічної ефективності ІКС, структурований підхід до розробки ТЕО залишається проблемним. Більшість публікацій не пропонують чіткого порядку його створення як ключового інструменту для обґрунтування доцільності розроблення та впровадження ІКС.

Таке положення викликає необхідність уточнення порядку розроблення ТЕО для проєктів створення ІКС військового призначення, особливо управління оборонними ресурсами (УОР), оскільки вони безпосередньо пов'язані з матеріальними запасами, які спрямовані на функціонування ЗС України.

Мета статті – аналіз особливостей ТЕО як основного планувального документа для ІКС військового призначення з урахуванням їхнього життєвого циклу (ЖЦ) та уточнення порядку його формування.

Виклад основного матеріалу. Під ТЕО розуміється розрахунково-аналітичний документ, що містить основні технічні і організаційні рішення, розрахунково-кошторисні, оціночні та інші показники, які забезпечують оцінку доцільності й ефективності проєкту створення ІКС військового призначення [4].

ТЕО є важливим інструментом для оцінки доцільності та ефективності інвестицій на всіх етапах ЖЦ проєкту створення ІКС, забезпечуючи обґрунтованість управлінських рішень і ефективне використання наявних матеріальних та людських ресурсів.

ТЕО є ключовим елементом початкової фази ЖЦ проєкту. Його розроблення відбувається до початку проєктування, на етапі ініціації. У межах цього етапу здійснюється аналіз доцільності реалізації проєкту, визначення стратегічних орієнтирів, функціональних вимог і доступних ресурсів.

Основною метою ТЕО є доведення доцільності створення ІКС, комплексне дослідження запропонованих технічних рішень і обґрунтування їх економічної ефективності на кожному етапі ЖЦ ІКС. При цьому передбачається аналіз альтернативних сценаріїв реалізації, визначення ключових показників ефективності, оцінювання вартості повного ЖЦ системи, а також відповідність нормативним і технологічним вимогам. Результати ТЕО є основою для прийняття рішень щодо подальшої розробки, фінансування та вибору оптимального напрямку розвитку ІКС, будучи критично важливою ланкою перед практичною реалізацією проєкту.

Крім того, ТЕО охоплює аналіз соціального впливу проєкту та ідентифікацію ризиків, пов'язаних з інтеграцією новітніх технологій у сфері оборони. Таке комплексне оцінювання сприяє відповідності проєкту нормативним критеріям та інтеграції в загальнодержавну систему прийняття рішень у сфері оборонного планування.

Слід зазначити, що ТЕО може доповнюватися або коригуватися на будь-якому етапі життєвого циклу проєкту у разі суттєвих змін.

У ЗС України планується розроблення та впровадження ІКС УОР (на даний час проводяться підготовчі заходи на етапах ініціації та проєктування), що обумовлено необхідністю забезпечення в ЗС України автоматизованої підтримки процесів управління оборонними ресурсами, ефективного контролю за їх використанням, надання органам військового управління на стратегічному та оперативному рівнях інформації, необхідної для прийняття обґрунтованих рішень в частині планування та розподілу оборонних ресурсів.

ІКС УОР планується розробляти на базі введеної в промислову експлуатацію ІКС управління логістичним забезпеченням

(планується до введення в 2025 році), до якої будуть включені вже розроблені та протестовані функціональні модулі. Спочатку було прийнято рішення на створення інформаційно-комунікаційної системи “Управління оборонними ресурсами”, затверджене Міністром оборони України, а вже потім розпочалася робота щодо розробки ТЕО, затверджене заступником Міністра оборони України з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації. Така послідовність прийняття рішень порушує встановлений порядок створення системи, що в подальшому може спричинити негативні наслідки, такі як збільшення витрат, затримки в реалізації проєкту, зниження ефективності системи або невідповідність поставленим цілям.

Запровадження ТЕО до початку проєкту та його ведення на протязі усього ЖЦ ІКС дає змогу детально проаналізувати всі аспекти, від початкових капіталовкладень до експлуатаційних витрат, що є досить актуальним питанням для діяльності ЗС України, особливо в умовах воєнного стану та обмеженого фінансування.

Для ІКС військового призначення ТЕО характеризується низкою особливостей, пов'язаних із безпековими вимогами, воєнними потребами та специфікою оцінки ефекту, що включає не лише економічні, а й стратегічні аспекти, зокрема розвиток спроможностей відповідно до Єдиного Переліку (Каталогу) спроможностей Міністерства оборони України (Міноборони), ЗС України та інших складових сил оборони (Табл. 1).

Аналіз Табл. 1 показує, що одним з головних аспектів є безпекове середовище, яке включає захист від кібератак та перехоплення інформації за допомогою шифрування та децентралізації даних, а також стійкість до фізичних загроз шляхом резервування даних у хмарних сховищах або дублюючих центрах обробки даних (ЦОД). Додатково передбачено реалізацію багаторівневої безпеки для обмеження доступу до інформації.

Військовий контекст (для систем управління зброєю) акцентує увагу на пріоритеті оперативності над економією, адаптації до дій в умовах можливого враження засобами противника (необхідність дублювання), наявності мобільної компоненти та автономності систем, а також врахуванні ворожих загроз, таких як радіоелектронна боротьба (РЕБ) та дезінформація. Для систем

управління оборонними ресурсами більш забезпечення частин (підрозділів)
актуальним є гарантоване та своєчасне необхідними матеріальними ресурсами.

Таблиця 1

Особливості ТЕО для ІКС військового призначення

№	Аспекти	Особливості
1	Безпекові вимоги	Захист від кібератак і перехоплення (шифрування, децентралізація). Стійкість до фізичних загроз (резервування даних у хмарах за кордоном). Обмеження доступу (<i>multilevel security</i>)
2	Воєнний контекст	Пріоритет оперативності над економією (швидке прийняття управлінських рішень важливіше за витрати). Адаптація до бойових умов (мобільна компонента, автономність). Врахування ворожих загроз (РЕБ, дезінформація)
3	Інтеграція з НАТО	Сумісність зі стандартами Альянсу (STANAG, J-структури). Можливість обміну даними з партнерами (наприклад: системи забезпечення)
4	Фінансування	Залучення міжнародної допомоги (гранти, обладнання від партнерів). Обмеженість державного бюджету через війну
5	Оцінювання ефекту	Економічний ефект другорядний порівняно з оперативно-стратегічним. Врахування нематеріальних вигод
6	Конфіденційність	ТЕО може мати гриф таємності через чутливість даних (технічні характеристики, вразливості)

Інтеграція з НАТО забезпечує сумісність ІКС з міжнародними стандартами Альянсу та можливість обміну даними (розвідувальними, логістичними даними та командами управління) з партнерами. Забезпечується єдиними технічними, процедурними та оперативними вимогами до обладнання, програмного забезпечення, протоколами зв'язку; уніфікованими протоколами та форматами обміну даними; взаємодією з J-структурами партнерів для сумісності у плануванні, управлінні та координації.

Фінансування охоплює питання залучення міжнародної допомоги та можливе обмеження державного бюджету. Перевага зосереджується на пріоритеті оперативно-стратегічного ефекту (швидкість, координація, безпека, сумісність) над економічним (зменшення витрат).

Конфіденційність передбачає важливість захисту чутливих даних, таких як технічні характеристики та вразливості систем, що потребують обмеження доступу до розробки та допуску до ТЕО та його даних.

У правовому контексті розроблення та затвердження ТЕО для державних проєктів, зокрема в оборонній сфері, має здійснюватися згідно з чинним нормативно-правовим забезпеченням. Зокрема, Постанова Кабінету Міністрів України № 205 від 21 лютого 2025 р. (далі Постанова) встановлює вимоги до створення, адміністрування та функціонування засобів інформатизації, які використовуються для управління ресурсами,

реалізації технологічних рішень та досягнення стратегічних цілей у межах оборонних програм. Особливу увагу в документі приділено впровадженню новітніх технологій, що сприяють підвищенню ефективності оборонного планування.

Керівні документи передбачають забезпечення ефективного управління ресурсами, впровадження інноваційних технологій відповідно до стандартів національної безпеки, та адаптацію стратегічних рішень до змін зовнішнього середовища. У процесі формування ТЕО для оборонних проєктів ключовими аспектами є технічна здійсненність, економічна обґрунтованість і прогнозування експлуатаційних витрат.

На основі виявлених особливостей сформульовано загальний зміст ТЕО для ІКС військового призначення (рис. 1).

Блок 1 – визначення стратегічної мети створення ІКС, яка має відповідати потребам Міноборони та ЗС України. Наприклад, проблема може полягати у недостатній оперативності управлінні логістикою чи відсутності централізованої системи обліку оборонних ресурсів. Цілі формуються як конкретні результати, наприклад:

оперативність – скорочення часу на обробку та виконання запитів щодо постачання матеріальних ресурсів;

кіберзахист – забезпечення стійкості до атак ворога, таких як DDoS, перехоплення даних, зламу.



Рис. 1. Загальний зміст техніко-економічного обґрунтування впровадження ІКС

Блок 2 – аудит наявних ІКС Міноборони та ЗС України (за потреби й усього силового блоку) – визначення факту використання застарілих систем або версій програмного забезпечення (ПЗ), їхні недоліків (низька швидкість обробки, вразливість до атак). Аналіз потреб ЗС України може включати, наприклад, оцінку:

необхідності обробки великих обсягів даних про запаси матеріальних ресурсів;

потреби у передачі даних у реальному часі для їх одночасної обробки від декількох користувачів.

Блок 3 – вибір технологій реалізації проєкту визначаються вимоги до обладнання, ПЗ, персоналу, які забезпечать функціонування та адаптацію ІКС в умовах воєнного стану. Наприклад:

використання хмарні рішень – AWS, Azure (сервіси хмарних розрахунків) або власних серверів для масштабованості та відмовостійкості ІКС;

забезпечення зв'язку в умовах відключення наземних мереж (наприклад, Starlink, Telesat, Intelsat).

Блок 4 – оцінювання відповідності запропонованих технологій поточним можливостям ЗС України – перевірка сумісності з наявною інфраструктурою (системами обліку оборонних ресурсів та

їхнім обладнанням), оцінювання стійкості до умов війни (кібератаки, фізичні пошкодження тощо), прогнозування терміну служби ІКС. Стійкість ІКС до умов війни включає:

захист від кібератак – фішингу, DDoS чи зловмисного ПЗ (наприклад, через впровадження SIEM-систем – комплексного рішення для забезпечення інформаційної безпеки);

можливість роботи в умовах пошкодження серверів чи ліній зв'язку (наприклад, резервні дата-центри, канали зв'язку);

забезпечення терміну служби (наприклад, 5-7 років) з урахуванням морального старіння технологій та обладнання і потребу в оновленнях.

Блок 5 – визначення фінансової доцільності, що є критичним для затвердження проєкту.

При цьому проводиться:

розрахунок витрат за етапами ЖЦ ІКС (розроблення, закупівля, впровадження, експлуатація);

визначення джерел фінансування – державний бюджет України, гранти від НАТО, країн-партнерів (США, Великобританія);

оцінювання економії – скорочення витрат на логістику, паперову документацію

тощо (наприклад, інформатизація управління оборонними ресурсами може знизити витрати на 20-30%, відмова від паперових документів – на 10-15%);

прогноз потенційної ефективності ІКС – очікувана результативність ІКС, яка вимірюється через кількісні (вимірювані) та якісні (невимірювані) показники після впровадження системи, пов'язуючи її з економічними вигодами.

Блок 6 – визначення можливих ризиків, оцінювання ймовірності їх реалізації та аналіз можливих проблем:

технічні ризики – збої через помилки в кодї чи несумісність з наявними системами;

фінансові ризики – перевищення бюджету через зростання цін на обладнання, виконання робіт;

операційні ризики – затримки через брак кваліфікованих фахівців, бюрократичні перепони.

Для кожного ризику розробляються заходи щодо їх зменшення (наприклад, резервні бюджети, підготовка фахівців, паралельне тестування) або нівелювання.

Блок 7 – визначення користі від впровадження ІКС за кількісними показниками (швидкість передачі даних, економія ресурсів), якісними показниками (підвищення боєздатності), прогнозне порівняння стану “до” і “після” впровадження. Наприклад:

кількісні показники - швидкість передачі даних зросте з 10 Мбіт/с до 100 Мбіт/с (економія ресурсів на 20% за рахунок інформатизації);

якісні показники - підвищення оперативності в управлінні оборонними ресурсами за рахунок зменшення помилок у логістиці;

зменшення часу на обробку запиту та виконання заявки на постачання (наприклад, скорочення з 24 годин до 12 годин).

Блок 8 – формування висновків про доцільність впровадження ІКС, на основі

попередніх аналізів. Зокрема, висновків що включають:

терміни – наприклад, розроблення ІКС – 12 місяців, впровадження – 6 місяців;

зміст ТЕО на етапах реалізації проєкту – ініціація, проєктування, розроблення, впровадження, експлуатація, виведення з експлуатації;

відповідальні за ТЕО на етапах реалізації: визначення ролей зацікавлених сторін (замовник, розробник, власник, науково-технічне супроводження, тощо).

Аналіз загального змісту ТЕО дозволяє дійти висновку про потребу проведення певних досліджень стосовно предмету ТЕО на кожному етапі ЖЦ ІКС, оскільки планова реалізація проєкту обумовлена обґрунтованими рішеннями за етапами шляхом аналізу стану теоретичного і технологічного опрацювання завдань етапу, вибору технологій їх виконання, оцінки ефективності альтернативних рішень, забезпечення можливості нівелювання ризиків. При цьому має бути передбачене своєчасне і достатнє фінансування.

Особлива увага приділяється кіберзахисту, стійкості до умов війни та експлуатаційним витратам, що дає змогу обґрунтувати доцільність впровадження ІКС та оптимізувати управління оборонними ресурсами.

Обґрунтування фінансування ІКС військового призначення за етапами ЖЦ є складним завданням через унікальні характеристики та операційне середовище. Необхідно зазначити, що ТЕО не є статичним документом, оскільки існує постійна потреба в його доопрацюванні та коригуванні протягом усього ЖЦ.

Загальний порядок розроблення ТЕО включає певні дослідження на кожному етапі ЖЦ ІКС (рис. 2) військового призначення і завершуються підсумовуючим документом.

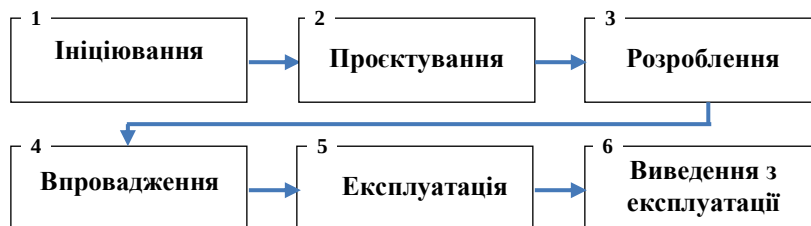


Рис. 2. Етапи життєвого циклу ІКС

1 етап – проводиться аналіз доцільності створення ІКС, встановлюються стратегічні цілі, аналізуються потенційні технологічні рішення з урахуванням військових потреб і

попередньо оцінюється вартість проєкту, що оформлюється у вигляді попереднього техніко-економічного обґрунтування (*попереднє ТЕО*).

II етап – здійснюється деталізація технічних параметрів, детально аналізуються можливі варіанти придбання (наприклад, готові програмні продукти або розроблення з початку) та моделюється життєвий цикл витрат. Необхідно зазначити, що в ЗС України використовуються як готові програмні продукти з подальшим доопрацюванням, так і такі, які розробляються з початку. Результатом цього етапу є основне техніко-економічне обґрунтування (*основне ТЕО*).

III етап розробки включає комплексну оцінку витрат на тестування, сертифікацію, розгортання, а також управління ризиками, що є критично важливим у ІКС військового призначення, і ці дані оформлюються у вигляді додатків до ТЕО з оцінки витрат, тестування та управління ризиками.

IV етап впровадження передбачає розрахунок витрат на навчання персоналу, модернізацію інфраструктури, інтеграцію нових ІКС із наявними, а також оцінку впливу

на оперативні процеси, що фіксується в додатках до ТЕО з плану впровадження та інтеграції ІКС.

На *V етапі* експлуатації проводиться моніторинг ефективності функціонування ІКС, зокрема аналізуються витрати на обслуговування, можливі збої, економічні втрати від простоїв, а також оцінюється доцільність оновлень, що оформлюється у додатках до ТЕО з експлуатації та плану оновлень.

VI етап – виведення з експлуатації включає процедуру демонтажу, утилізації, очищення конфіденційних даних, забезпечення кібербезпеки та розрахунок вартості цих заходів, які відображаються у додатках до ТЕО з процедур виведення з експлуатації та забезпечення безпеки даних.

Деталізація заходів ТЕО за етапами життєвого циклу ІКС військового призначення наведена в Табл. 2.

Таблиця 2

Деталізація заходів ТЕО за етапами життєвого циклу ІКС

Етапи ЖЦ	Дії з техніко-економічного обґрунтування	Основні аспекти ТЕО
Ініціювання	- аналіз потреб та вимог до ІКС - оцінювання можливих варіантів рішень - оцінювання початкових витрат на реалізацію проекту - визначення основних критеріїв ефективності	- розуміння стратегічних цілей і вимог - оцінювання потенційної ефективності різних варіантів рішень - порівняння початкових витрат
Проектування	- детальний аналіз технічних і економічних параметрів проекту - розроблення техніко-економічної моделі для оцінки витрат - підготовка плану фінансування	- аналіз витрат і прибутків - вибір найбільш економічно ефективних варіантів - оцінювання фінансових ризиків
Розроблення	- оцінювання вартості розробки, тестування та інтеграції ІКС - прогнозування експлуатаційних витрат і доходів - оцінювання ризиків на основі попередніх проектів	- визначення вартості ресурсів і витрат - прогнозування майбутніх економічних результатів - мінімізація ризиків та витрат
Впровадження	- оцінювання витрат на впровадження і адаптацію системи в реальних умовах - визначення ефективності - оцінювання технічних ресурсів для підтримки	- визначення вартості впровадження і адаптації до існуючих систем - оцінювання ресурсів для підтримки
Експлуатація	- постійний моніторинг витрат на утримання ІКС - оцінювання ефективності використання ресурсів - оцінювання продуктивності ІКС у реальних (бойових) умовах	- аналіз ефективності використання системи - оцінювання вартості підтримки і модернізації - моніторинг економічних результатів
Виведення з експлуатації	- оцінювання витрат на демонтаж і ліквідацію ІКС - оцінювання вартості заміни чи оновлення - аналіз остаточних витрат і економічних результатів протягом всього життєвого циклу	- оцінювання остаточних витрат і загальних результатів - рішення про оновлення чи заміну - аналіз довгострокових витрат

Застосування ТЕО на кожному етапі ЖЦ проекту забезпечує системний підхід до управління ресурсами, адаптації технологічних

рішень та досягнення стратегічних цілей у межах реалізації оборонних програм. Такий підхід дозволяє інтегрувати стратегічне

планування з економічною доцільністю та технічною здійсненністю рішень, формуючи основу для обґрунтованих управлінських рішень.

Висновки. Проведений аналіз підтверджує ключову роль ТЕО на всіх етапах життєвого циклу ІКС військового призначення:

на етапі ініціації – оцінювання доцільності та стратегічних цілей, у вигляді попереднього ТЕО;

на етапі проєктування – деталізація технічних і економічних параметрів, основне ТЕО;

на подальших етапах – управління ризиками та моніторингу ефективності для оцінки витрат, у вигляді додатків до основного ТЕО.

Такий підхід забезпечує комплексну оцінку технічних рішень, економічної ефективності, ризиків та відповідності нормативним вимогам ІКС. Крім того, він сприяє оптимальному використанню ресурсів та впровадженню вимог до системи відповідно до міжнародних стандартів НАТО, що є критично важливим для підвищення обороноздатності України.

Враховуючи складність розроблення ТЕО, доцільно залучити до його виконання на етапах ініціювання та проєктування ІКС науково-дослідну установу, яка має досвід підготовки аналогічних документів (наприклад, Центр

воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України).

Матеріали статті можуть бути використані як основа для створення нормативних документів і методик з підготовки ТЕО для супроводу відповідних проєктів, зокрема, спрямованих на цифровізацію Міноборони.

Подальші дослідження за доцільно зосередити на аналізі досвіду впровадження ІКС у збройних силах розвинених у військовому відношенні країн, з акцентом на адаптацію цього досвіду до умов України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельников В. А., Пількевич І. А., Лобанчикова Н. М. Захист інформації в автоматизованих системах управління : навч. посіб. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 384с.
2. Гонтарук Я. В., Ревков О. А., Заяць І. О. Фінансово-кредитне забезпечення як ключовий фактор стратегічного управління підприємствами АПК для забезпечення продовольчої безпеки. // Цифрова економіка та економічна безпека. 2025. № 2 (17). С. 10–20.
3. Храпкін О. М., Кіндрат О. В., Чопей Р. С. Управління проєктами в IT-галузі: методики, інструменти та керування ризиками // Економіка та суспільство : електронний журнал. 2023. № 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-110>.
4. Техніко-економічне обґрунтування проєктів. URL: <https://fit.knu.ua/archives/2968> (дата звернення: 28.07.2025).

Стаття надійшла до редакційної колегії 04.08.2025

Clarification of the procedure for feasibility study of military information and communication systems

Annotation

Under martial law, limited funding, and the strategic transformation of Ukraine's security and defense sector, there is an urgent need to implement effective, reliable, and adaptive military information and communication systems (ICS). However, the implementation of such systems is impossible without the development of a proper feasibility study (FS), which serves as a key instrument for making management decisions regarding informatization projects. An FS determines their feasibility, efficiency, and viability, taking into account both economic and strategic factors that are crucial in a dynamic security environment amid armed aggression.

The purpose of this article is to analyze the specific features of the FS as the primary planning document for military ICS with regard to their life cycle (LC) and to refine the procedure for its development.

The study details the FS measures according to the stages of the military ICS life cycle: initiation, design, development, implementation, operation, and decommissioning.

An FS enables the justification of project feasibility, the optimization of resource utilization, and alignment with the strategic objectives of the development and functioning of the Armed Forces of Ukraine, particularly under martial law and limited financing. The proposed refined procedure for developing an FS takes into account the stages of the ICS life cycle, promotes a systematic approach to project management, enhances project effectiveness, and ensures integration with NATO standards, which is critically important for strengthening Ukraine's defense capabilities.

Keywords: informatization project; creation and implementation of an informatization project; information and communication system; management of an informatization project; feasibility study.

Мосов С. П., доктор військових наук, професор¹ (0000-0003-0833-3187)

Салій С. М., кандидат військових наук, професор² (0000-0003-3590-8062)

¹ – Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, Київ;

² – Центр наукових і науково-технічних досліджень, Алмати

Захист від дронів та протидія їхньому застосуванню на полі бою (російсько-український воєнний конфлікт)

Резюме. У статті на підставі використання джерел відкритого друку досліджено питання захисту військ (сил) від повітряних, наземних, надводних та підводних дронів і протидії таким дронам під час ведення бойових дій з використанням наявного досвіду російсько-українського воєнного конфлікту. Актуалізовано способи і засоби захисту військ (сил) від дронів, виявлення та знищення дронів і протидії застосуванню дронів. Зазначено, що розвиток дронових технологій у високотехнологічній війні відбувається разом із розвитком способів боротьби з ними.

Ключові слова: дрони; воєнний конфлікт; безпілотний авіаційний комплекс; способи захисту військ (сил) від дронів; штучний інтелект.

В останні десятиріччя у сфері воєнної безпеки та оборони значної кількості країн світу вагомим поширенням набули безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) військового призначення. Безпілотні літальні апарати (БпЛА) різних класів і типів – повітряні дрони активно застосовувалися в усіх збройних конфліктах останнього часу, а в російсько-українському воєнному конфлікті вони застосовуються вже практично безперервно та масово на всій лінії бойового зіткнення. Високотехнологічне збройне протистояння сторін призвело також до появи з часом, окрім БпАК, безпілотних комплексів наземного, надводного та підводного базування [1].

Постановка проблеми. Дронізація протидіючих сторін у російсько-українському воєнному конфлікті трансформувала збройну боротьбу й актуалізувала проблематику захисту військ (сил) від дронів, що масово діють із повітря, на землі та на морі, зокрема комплексно, а також питання протидії їм. Так, наприклад, масове застосування FPV-дронів із різними бойовими частинами призводить до істотних втрат озброєння, військової техніки та живої сили сторін на полі бою. FPV-дрон, вартість якого не перевищує \$1-1,5 тис., здатний нести заряд, яким можна уразити та навіть повністю знищити БМП чи танк противника вартістю в кілька мільйонів доларів. Дрони наземного базування здатні виконувати низку завдань від розвідки (спостереження) до підриву і вогневого ураження противника (бойові модулі з протитанковими засобами, крупнокаліберними кулеметами та ін.). Надводні дрони, як фактор стримування

надводних кораблів, уже перетворилися на багатоцільові платформи, на яких може розміщуватися різна зброя: як повітряні ударні дрони та крупнокаліберні кулемети, так і ракетні комплекси, призначені для ураження як морських, так і повітряних цілей. У найближчій перспективі підводні дрони будуть розглядатися як автономні безпілотні платформи для виконання низки місій. Вони зможуть нести дистанційну зброю, таку як міни або торпеди, або навіть ракети, що запускаються з підводних човнів. Крім атак вони зможуть, завдяки встановленим датчикам, вести розвідку [1].

Масове застосування різних за призначенням дронів змушує кожну з воюючих сторін швидко шукати та винаходити нові підходи не тільки в тактиці застосування своїх підрозділів на полі бою, а також використовувати відомі та винаходити нові способи та засоби протидії дронам, захисту від них озброєння, військової техніки та живої сили, що обумовлює потребу у визначенні та актуалізації таких способів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання захисту військ (сил) від дронів і протидії їм в умовах ведення бойових дій стали предметом досліджень зарубіжних і вітчизняних науковців і спеціалістів [2–8].

Однак у вказаних роботах основна увага приділяється питанням протидії застосуванню БпЛА без висвітлення способів і засобів боротьби з дронами наземного, надводного та підводного базування, що актуалізувалося під час російсько-українського воєнного конфлікту та потребує системного аналізу

способів захисту від таких дронів і протидії їм у ході бойових дій.

Мета статті. Актуалізувати способи захисту військ (сил) від дронів, що застосовуються в російсько-українському воєнному конфлікті, та способи протидії їх застосуванню.

Виклад основного матеріалу. Широкомасштабний російсько-український воєнний конфлікт (з 24.02.2022) ознаменував собою нову еру в сфері створення та бойового застосування повітряних дронів, дронів наземного, надводного та підводного базування. Розвиток озброєння та військової техніки на інноваційному ландшафті, згідно з одним із основних законів збройної боротьби, неминуче призводив до змін способів ведення збройної боротьби, удосконалення воєнного мистецтва на тактичному, оперативному та стратегічному рівнях, пошуку способів захисту від нових видів зброї та протидії їм у бойових умовах [9].

Четверта промислова революція призвела до розроблення багатоваріантної автоматизованої зброї, зокрема й роботизованої, поклавши початок створенню сучасного науково-технічного ландшафту для старту на якісно новому рівні перегонів озброєнь в усьому світі, суть яких полягає у створенні роботизованих бойових платформ різного призначення, здатних на основі застосування технології штучного інтелекту (ШІ) в найближчій перспективі повністю виключити участь людини на полі бою [10].

Умови високотехнологічного воєнного конфлікту диктують вимоги до захисту озброєння, військової техніки та живої сили від застосування дронів різного базування та призначення, зокрема й у спосіб їхнього комплексування у більш суттєвий ударний або розвідувально-ударний варіанти, а також вимоги до протидії таким засобам. Актуальність питань захисту та протидії проходить червоною рисою через усі бойові дії сучасних локальних війн і збройних конфліктів.

Повітряні дрони. Повітряні дрони (прим. БпЛА) фактично трансформували сучасне поле бою, як в інтересах повітряної розвідки та коригування вогню артилерії, так і в якості нової зброї, чого раніше спостерігалось лише локально. Тенденційного характеру набула ударна безпілотна авіація внаслідок масового застосування FPV-дронів, а поле битви перетворилося фактично на випробувальний полігон для різноманітних зразків сучасної та перспективної зброї з обох

сторін, зокрема й ударних БпЛА, в умовах високотехнологічного воєнного конфлікту.

Відомим підходом до захисту від повітряних дронів та протидії цим дронам стала концепція “333” 2016 року [2, 3] як результат системного аналізу досвіду сучасних локальних війн і збройних конфліктів із застосуванням безпілотної авіації. Подальший розвиток зазначеної концепції знайшов відображення в монографії “Безпілотна авіація у військовій справі” (2019) [4] у розділі “Способи протидії безпілотній авіації”.

На основі аналізу досвіду та реалій російсько-українського воєнного конфлікту слід зазначити, що до застосування деяких положень концепції “333” українські війська на полі бою підійшли не шляхом попередньої підготовки на основі вивчення наявного досвіду та відповідних наукових та експертних публікацій, а шляхом болючої практики теперішньої війни, що не раз призводило до значних втрат живої сили, коштовного озброєння та військової техніки.

Першою “3” концепції було запропоновано (рис. 1) знищення БпЛА (БпАК) противника способами, що формуються виходячи зі знань його побудови (планер, двигун, корпус), різних приладів і устаткування, встановлених на ньому тощо. Простим і досить відомим з досвіду воєнних конфліктів способом позбутися ворожого БпЛА вважається його безпосереднє фізичне знищення. Будь-який БпЛА за наявності відповідних умов може бути збитий або пошкоджений з подальшим виведенням з ладу. Актуальним питанням залишається своєчасне виявлення безпілота і проведення успішної атаки з подальшим його фізичним знищенням. Для цього може використовуватися різноманітна зброя і способи. Так, наприклад, невеликі легкі БпЛА можуть збиватися за допомогою стрілецької зброї, а для ураження важких БпЛА літакового типу необхідно залучати засоби ППО, що й відбувалося в локальних війнах і збройних конфліктах другої половини ХХ ст. – першого двадцятиріччя ХХІ ст. [2, 3, 5, 11]. Було також запропоновано використовувати принцип побудови шрапнельного боєприпасу для збільшення сектора ураження безпілота.

Аналіз досвіду російсько-українського збройного протистояння дає змогу актуалізувати такі способи фізичного знищення БпЛА (рис. 1):

застосування різних засобів ППО та спеціальних зенітних снарядів і ракет [12, 13];
застосування стрілецької зброї, зокрема мисливських рушниць, заряджених дробом (шрапнельний принцип) [14];
таран БпЛА противника FPV-дроном у повітряному просторі [15];

озброєння БпЛА дробовиками для знищення безпілотників противника [16];
скидання сітки на безпілотник противника [7, 17];
знищення складів із БпАК і розрахунків зовнішніх пілотів (екіпажів) [18] та ін.

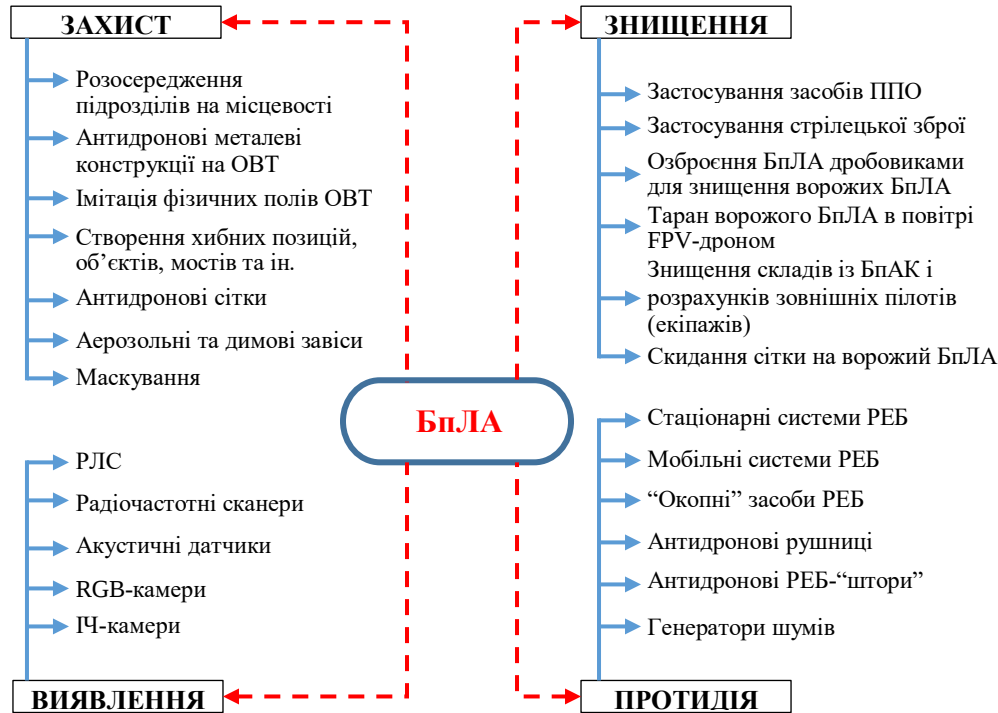


Рис. 1. Засоби і способи захисту від БпЛА та протидії їхньому застосуванню

Другою “3” концепції було позначено захист наземних військ (сил) від БпЛА шляхом застосування (знаходження) різних способів антидронових захисту. Досвід широкомасштабної війни поряд з активним застосуванням БпЛА різного призначення демонструє розвиток способів і засобів захисту від них:

на військовій техніці від ударних дронів і FPV-дронів встановлюють захисні навісні антидронові металеві конструкції [19];

використовують апаратуру для оперативного виявлення БпЛА у повітряному просторі та вчасно сповіщають особовий склад [12];

застосовують ефективні способи маскування з урахуванням наявних засобів штучного маскування, а також природного маскування з урахуванням особливостей місцевості, рослинності та пори року [20];

імітують фізичні поля озброєння та військової техніки, створюють хибні позиції, об'єкти, мости, ділянки та ін. [21];

встановлюють антидронові сітки з різноманітних матеріалів на техніку та вздовж

шляхів переміщення військової техніки [22, 23];

розосереджують підрозділи на місцевості [24];

здійснюють активне переміщення відкритою місцевістю на мотоциклах (прим. мобільний варіант);

застосовують аерозольні та димні завіси [20] та ін.

Третя “3” у концепції – захоплення управління польотом БпЛА противника в польоті – спуфінг-атака. У ході широкомасштабного російсько-українського збройного протистояння для протидії та виведення з ладу БпЛА противника крім спуфінг-атак застосовують низку способів і засобів протидії, які побудовані на подавленні каналів управління польотом безпілотника та відеотрафіка і постановці перешкод:

потужні стаціонарні системи радіоелектронної боротьби (РЕБ) [25];

мобільні системи РЕБ для встановлення на техніку;

переносні тактичні (“окопні”) прилади РЕБ;

антидронові рушниці [8, 26];

спеціальні антидронові РЕБ-“штори” [27]; генератори шумів.

Ефективність протидії БпЛА залежить від наявності засобів, що мають забезпечити своєчасне виявлення безпілота. До таких засобів відносяться: радіолокаційні системи (РЛС), що здатні виявляти навіть малопомітні дрони на великих відстанях; акустичні датчики, що корисні для виявлення малих безпілотов, які можуть бути непомітними для РЛС; RGB- та інфрачервоні (ІЧ) камери, що дозволяють в оптичному діапазоні виявляти дрони; радіочастотні сканери, що дозволяють виявляти безпілоти ще до того, як вони з'являться в зоні видимості [6, 7, 23]. Кожна технологія має свої переваги і недоліки, а їх оптимальне використання залежить від таких факторів, як необхідна дальність виявлення, час доби, місцевість та умови навколишнього середовища.

Як показує досвід широкомасштабної війни, незважаючи на достатню ефективність існуючих та інноваційних засобів і способів захисту від повітряних дронів та протидії їхньому застосуванню, стовідсоткового ефекту досягнути не вдається, бо кожна дія швидко викликає відповідну протидію: розвиток технологій відбувається разом із розвитком способів боротьби з ними.

Слід зазначити, що застосування недорогих за фінансовими витратами FPV-дронів для нанесення ураження військам (силам), а особливо озброєнню та військовій техніці, вартість яких становить мільйони доларів і є неспівмірною з вартістю FPV-дронів, вартість яких дещо перевищує тисячу доларів, призводить до значних економічних втрат кожної зі сторін на полі бою.

Наземні дрони. Разом із масовим і щільним застосуванням БпЛА на полі бою спостерігається тенденція активного впровадження наземних дронів різного призначення, які перетворюються на впливовий фактор на полі бою [1]. Ефективність застосування таких дронів для виконання різноманітних завдань, серед яких вогнева підтримка загальновійськових частин в операціях (боях), логістичні, розвідувальні та інженерні заходи, а також евакуація поранених з поля бою, підтвердилась від самого початку воєнного конфлікту. Наразі відбувається інтеграція БпЛА з наземними та надводними дронами в єдиний центр управління всіма дронами на полі бою в масштабі реального часу.

Знищення таких дронів та протидія їхньому застосуванню за досвідом

широкомасштабної війни здійснюється різними способами: знищення із застосуванням FPV-дронів [28]; знищення із застосуванням стрілецької зброї; створення різних фізичних перепон у вигляді інженерних загороджень на місцевості, у тому числі мінних; використання місцевості зі складним рельєфом і щільною рослинністю, що також обмежує пересування наземних дронів; радіоелектронне придушення радіоканалів управління дронів засобами РЕБ [29].

Важливо зазначити, що вартість наземних дронів значно перевищує вартість FPV-дронів, що свідчить про доцільність використання FPV-дронів для знищення наземних дронів.

Надводні дрони. Морські дрони-камікадзе стали одним із вагомих чинників стримування надводного флоту противника [1], виконуючи різноманітні завдання, починаючи від розвідки і закінчуючи ударними діями, зокрема й по повітряних цілях. Під час російсько-українського збройного протистояння з боку російських військ застосовували такі способи захисту і протидії в морській акваторії Чорного моря: застосування стрілецької зброї; вогневе ураження з гелікоптерів [30]; використання ударних БпЛА літакового типу [31]; застосування FPV-дронів із кораблів і гелікоптерів [32]; побудова багаторівневої розвідувально-ударної системи захисту з літаків, гелікоптерів і БпЛА [33]; використання морських сіток, бонових загороджень, ланцюгів і барж [34]; використання засобів РЕБ [35]; використання акустичних датчиків для виявлення морських дронів [36].

Підводні дрони. Інноваційним напрямом стали розробки підводних дронів, які матимуть очевидні переваги раптовості, живучості та непомітності. На сьогодні існує низка проєктів щодо підводних дронів, які вже перебувають на стадії розроблення та практичних випробувань, зокрема у бойових умовах [1]. З огляду на те, що підводні дрони перебувають на завершальних етапах розроблення та випробування, то можливими способами боротьби з ними можуть стати комплексні розвідувально-ударні системи; засоби РЕБ; системи підводного знищення; системи захисту з сіток і загороджень; різноманітні засоби маскування надводних кораблів, зокрема й радіоелектронні [37].

Як показує російсько-український воєнний конфлікт, успішність заходів із

захисту від дронів та протидії їхньому застосуванню в повітрі, на сухопутному та морському театрах воєнних дій на пряму залежить від результатів оперативного вивчення тактичних прийомів застосування різноманітних дронів на полі бою, а також оперативності реагування на технологічні новинки, що з'являються на полі бою, ефективність застосування яких може обраховуватись всього лиш кількома днями, що обумовлюється швидкою реакцією протидіючої сторони – успішною протидією.

Висновки. Підсумовуючи, доцільно зробити такі висновки щодо захисту від дронів і протидії їх застосуванню з досвіду російсько-українського збройного протистояння: дронізація охопила всі театри воєнних дій: повітряний, наземний і морський; активне застосування сторонами конфлікту дронів різного базування і призначення вимагає оперативного реагування – створення й застосування способів і засобів захисту озброєння, військової техніки та особового складу від дронів, а також способів і засобів протидії їхньому застосуванню; розвиток дронівих технологій відбувається разом із розвитком способів боротьби з ними.

Напрями подальших досліджень. Подальші дослідження мають відбуватися за такими актуальними напрямками: використання міждисциплінарного підходу для прогнозування напрямів розвитку технологій із визначенням перспектив створення ймовірним противником нового озброєння та військової техніки для своєчасної реакції щодо винаходження можливих способів та засобів захисту від них військ (сил), а також способів і засобів протидії їхньому застосуванню; випереджальний аналіз можливої тактики застосування ймовірним противником перспективних видів озброєння та військової техніки на полі бою з метою своєчасної розробки способів і засобів захисту військ (сил) та протидії їхньому застосуванню; винаходження нових способів і засобів захисту військ (сил) з використанням новітніх технологій, інформація про які у відповідному вигляді знаходиться у доступних для користування патентних базах зарубіжних країн та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбулін В., Мосов С. Дронізація як український феномен. *Оборонний вісник*. 2024. № 3–4. С. 24–32.
2. Мосов С., Гурак С. Перемогти у боротьбі з БПЛА. *Оборонний вісник*. 2016. № 9. С. 21–25.
3. Мосов С. П., Присяжний В. І. Концепція «333» щодо протидії БПЛА: знищення, захоплення, захист // *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-техн. конф. (Львів, 11–12 травня 2017 р.) / НАСВ. Львів, 2017. С. 97.
4. Безпілотна авіація у військовій справі : кол. монографія / С. П. Мосов, М. В. Погорельський, С. М. Салій, О. В. Сєлюков, А. Л. Фещенко ; за ред. проф. С. П. Мосова. Київ : Інтерсервіс, 2019. 324 с.
5. Markarian G., Staniforth A. Countermeasures for Aerial Drones. London: Artech, 2020. 270 p.
6. Boker A. Counter Drone Technology for First Responders. URL: <https://sentrycs.com/the-counter-drone-blog/counter-drone-technology-for-first-responders> (дата звернення: 12.02.2025).
7. Donovan A. Drone Hunters: 9 of the Most Effective Anti-Drone Technologies for Shooting Drones out of the Sky. URL: <https://interestingengineering.com/innovation/drone-hunters-9-of-the-most-effective-anti-drone-technologies-for-shooting-drones-out-of-the-sky> (дата звернення: 12.02.2025).
8. Sharma M. Four Most Effective Anti-Drone Techniques. URL: <https://geospatialworld.net/videos/four-most-effective-anti-drone-techniques#:~:text=Anti-drone%20techniques%...20infrastructure> (дата звернення: 12.02.2025).
9. Основы управления войсками / П. К. Алтухов, И. А. Афонский, И. В. Рыболовский, А. Е. Татарченко ; под ред. П. К. Алтухова. Москва : Воениздат, 1984. 223 с.
10. Мосов С. П., Салій С. М. Война 4.0: автономное смертельное оружие. *Вестник Национального Университета Обороны*. 2020. № 2. С.111–116.
11. Боротьба з безпілотними літальними апаратами (за досвідом проведення ООС (раніше АТО). Київ: Центр учбової літератури, 2022. 43 с.
12. Антидрон – 9 видів зброї проти дронів. URL: <https://www.peoplesproject.com/antidron-9-vidiv-zbroi-proti-droniv> (дата звернення: 12.02.2025).
13. Методичні рекомендації підрозділам щодо боротьби з безпілотними літальними апаратами іранського виробництва “Камікадзе” “Shahed-136” (“Герань-2”). URL: <https://sprotyvg7.com.ua/lesson/rekomendacii-pidrozdilam-shhodo-borotbi-z-bezpilotnimi-litalnimi-aparatami-kamikadze-shahed-136-geran-2> (дата звернення: 12.02.2025).
14. Матвієнко О. Дробовик проти дрона: експерти оцінили ефективність зброї. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/634792-drobovik-proti-drona-eksperti-ocinili-efektivnist-zbroji> (дата звернення: 12.02.2025).
15. Дрон-камікадзе знищує у повітрі ворожий розвідувальний БПЛА типу Zala. ВІДЕО. URL: <https://nvip.com.ua/2024/06/21/dron-kamikadze-znyshhuye-u-povitri-vorozhyj-rozviduvalnyj-bplatu-typu-zala-video> (дата звернення: 12.02.2025).
16. ЗСУ оснащують безпілотники дробовиками для знищення російських дронів. URL:

- https://gazeta.ua/articles/life/_zsu-osnaschuyut-bezpilotniki-drobovikami-dlya-znischennya-rosijskih-droniv/1203679 (дата звернення: 12.02.2025).
17. Окупанти застосовують проти українських БПЛА “сіткомети”: наскільки вони небезпечні (відео). URL: <https://focus.ua/uk/digital/657165-okupanti-zastosovuyut-proti-ukrajinskih-bpla-sitkometi-naskilki-voni-nebezpechni-video> (дата звернення: 12.02.2025).
18. Шевченко О. Знищення до запуску: нова стратегія боротьби з дронами. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/621250-znischennya-do-zapusku-nova-strategiya-borotbi-z-dronami> (дата звернення: 12.02.2025).
19. Росіяни знайшли спосіб захисту від українських дронів – Forbes. URL: https://gazeta.ua/articles/world-life/_rosiyani-znajshli-sposib-zahistu-vid-ukrayinskih-droniv-forbes/1179506 (дата звернення: 12.02.2025).
20. Як вберегтися від ворожих дронів. Поради піхоті. URL: <https://ivms.mil.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/yak-vberegtysya-vid-vorozhyh-droniv.pdf> (дата звернення: 26.02.2025).
21. Керівництво з виконання інженерних заходів маскуванню військ та об’єктів. URL: <https://sprotyvg7.com.ua/lesson/kerivnictvo-z-vikonannya-inzhenernih-zahodiv-maskuvannya-vijsk-ta-obyektiv> (дата звернення: 26.02.2025).
22. Операція «Павутиння»: як рибальська сітка рятує від дронів українських воїнів. URL: <https://cripo.com.ua/vojna-s-rf/operatsiya-pavutyynnya-yak-rybalska-sitka-ryatuye-vid-droniv-ukrayinskyh-voyniv> (дата звернення: 26.02.2025).
23. Лутович Д. ЗС РФ перейшли до радикального рішення щодо захисту від FPV-дронів: що придумали окупанти. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/692776-zs-rf-pereyshli-do-radikalnogo-rishennya-shchodo-zahistu-vid-fpv-droniv-shcho-pridumali-okupanti> (дата звернення: 26.02.2025).
24. Способи протидії FPV-дронам (з ворожого довідника «Тактика применения противником FPV-дронов и способы противодействия»). URL: <https://drone.in.ua/ua/a506352-sposobi-protidiyi-fpv.html> (дата звернення: 26.02.2025).
25. Момот Ю. Безпілотники на горизонті: загроза FPV-дронів та протидія їм. URL: <https://speka.media/bezpilotniki-na-gorizonti-viina-fpv-droniv-ta-protidiya-yim-pjw449> (дата звернення: 26.02.2025).
26. Протидія FPV-дронам: системний підхід та створення спеціалізованих підрозділів. URL: <https://boryviter.org.ua/articles/protidiya-vorozhym-fpv-dronam> (дата звернення: 26.02.2025).
27. Залата О. Сліпнуть і падають: як “РЕБ-штори” зупиняють українські дрони-камікадзе і чи є захист (відео). URL: [673099-shtori-proti-fpv-droniv-yak-pracyuye-nova-reb-rosiji](https://focus.ua/uk/digital/673099-shtori-proti-fpv-droniv-yak-pracyuye-nova-reb-rosiji) (дата звернення: 26.02.2025).
28. Чапи Е. Наземні дрони: наступний рубіж війни безпілотників в Україні. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/ground-drones-war-russia-invasion-ukraine/32917246.html> (дата звернення: 26.02.2025).
29. Рефарі І. Чотири вразливості: як перемогти наземні дрони та чи можна виправити їхні недоліки. URL: <https://focus.ua/uk/digital/642983-chotiri-vrazlivosti-yak-peremogti-nazemni-droni-ta-chi-mozhna-vipraviti-jihni-nedoliki> (дата звернення: 26.02.2025).
30. Ткач А. Російські гелікоптери полюють на морські дрони в Чорному морі – ВМСУ. URL: <https://inkorr.com/rosijski-gelikopteri-poluut-na-morski-droni-v-cornomu-mori-vmsu-254222> (дата звернення: 26.02.2025).
31. Росія випробовує нову зброю у Чорному морі: як це може вплинути на українські військові дрони. URL: <https://daycom.com.ua/news/rosiya-viprobovuie-novu-zbroyu-u-chornomu-mori-yak-ce-mozhe-vplivuti-na-ukrayinski-viyskovi-droni> (дата звернення: 26.02.2025).
32. Лутович Д. У РФ вчать запускати FPV-дрони з вертольотів для боротьби з морськими безпілотниками (відео). URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/670949-u-rf-vchatsya-zapuskati-fpv-droni-z-vertolotiv-dlya-borotbi-z-morskimi-bezpilotnikami-video> (дата звернення: 03.023/2025).
33. Андрусак А. "Ефективність випарується": у РФ придумали, як боротися з морськими дронами ЗСУ (відео). URL: <https://focus.ua/uk/digital/649530-efektivnist-viparuyetsya-u-rf-pridumali-yak-borotisya-z-morskimi-dronami-zsu-video> (дата звернення: 03.023/2025).
34. Бурдейная Е. “Застали враспloh”: ВС РФ создали систему защиты от морских дронов ВСУ. URL: <https://focus.ua/voennye-novosti/614820-zastali-vrasplokh-vs-rf-sozdali-sistemu-zashity-ot-morskih-dronov-vsu-osint> (дата звернення: 03.023/2025).
35. Українські морські дрони Magura V5 навчилися обманювати ворожі РЕБ. URL: <https://www.blackseanews.net/read/228806> (дата звернення: 22.03.2025).
36. Лутович Д. У РФ випробовують акустичні датчики “Аква” проти надводних катерів ЗСУ. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/675530-u-rf-viprobovuyut-akustichni-datchiki-akva-proti-nadvodnih-kateriv-zsu> (дата звернення: 26.02.2025).
37. Шишкин П. Охота на дрони: как противостоять подводным угрозам. URL: <https://voennoedelo.com/posts/id58030-ohota-na-drony-kak-protivostojat-podvodnym-ugrozam> (дата звернення: 26.02.2025).

**Protection against drones and countering their use on the battlefield
(Russian-Ukrainian military conflict)**

Annotation

The use of drones by opposing sides in the Russian-Ukrainian military conflict has transformed armed combat and brought to the fore the issue of protecting troops (forces) from drones operating en masse in the air, on land, and at sea, particularly in a comprehensive manner, as well as the issue of countering them. The widespread use of drones for various purposes is forcing each of the warring parties to quickly seek and invent new approaches not only in the tactics of using their units on the battlefield, but also to use known and invent new ways and means of countering drones, protecting weapons, military equipment, and manpower, which necessitates the identification and updating of such methods.

Based on publicly available sources, this article examines the issue of protecting troops (forces) from air, ground, surface, and underwater drones and countering such drones during combat operations, using the experience gained from the Russian-Ukrainian military conflict. Methods and means of protecting troops (forces) from drones, detecting and destroying drones, and countering the use of drones have been updated. It is noted that the development of drone technologies in high-tech warfare goes hand in hand with the development of ways to combat them.

Further research should be conducted in the following relevant areas: the use of an interdisciplinary approach to predict the direction of technological development, determining the prospects for the creation of new weapons and military equipment by a potential adversary in order to respond in a timely manner by devising possible ways and means of protecting troops (forces) from them, as well as ways and means of countering their use.

Keywords: drones; military conflict; unmanned aviation complex; methods of protecting troops (forces) from drones; artificial intelligence.

УДК 51.3

<https://doi.org/10.33099/2304-2745/2025-2-85/88-99>

Свешніков С. В., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
(0000-0001-8924-4535)

Бочарніков В. П., доктор технічних наук, професор (0000-0003-4398-5551)

Ковальчук П. А. (0000-0002-9434-444X)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Алгоритм нечітких кількісних обчислень для оперативних розрахунків

Резюме. У статті пропонується новий алгоритм нечіткої арифметики (виконання арифметичних операцій з операндами, які представлені як нечіткі числові величини) для виконання оперативних розрахунків. На відміну від відомих алгоритмів, запропонований алгоритм ефективно стримує збільшення носія результату послідовності кількох арифметичних операцій, що робить його придатним для оперативних розрахунків в умовах невизначеності.

Ключові слова: нечітка арифметика; нечітка числова величина; принцип максимуму ентропії; нечіткі множини; алгоритм; оперативні розрахунки.

Постановка проблеми. Виконання арифметичних обчислень під час оперативних розрахунків на практиці майже завжди пов'язано з кількісними величинами, значення яких можна визначити лише приблизно. Відстань до лінії зіткнення, кількість озброєння та військової техніки, час виконання маневру є лише деякими прикладами таких величин.

Невизначеність кількісних величин може мати різну природу та породжуватись неповнотою даних, неточністю лінгвістичного опису, а також іншими причинами. Для виконання арифметичних розрахунків користувач повинен мати як мінімум три інструменти для:

завдання значень вихідних нечітких величин;

розрахунку значень результуючих нечітких величин (для виконання більшості арифметичних розрахунків часто цілком достатньо використовувати чотири базові арифметичні операції: додавання, віднімання, множення та ділення, а також ранжування);

розрахунку характеристик результуючих нечітких величин для прийняття рішення.

Ці інструменти мають відповідати таким вимогам:

результати розрахунків не повинні суперечити властивостям арифметичних операцій;

невизначеність результатів має бути коректною композицією невизначеності вихідних величин, тобто результати повинні зберігати природу (характер) невизначеності вихідних величин;

результати мають бути придатними, щоб ухвалити рішення;

обчислювальна складність арифметичних операцій, по можливості, має бути мінімальною, щоб забезпечити комфортну роботу для користувача.

З цих точок зору далі розглянемо відомі підходи до обробки числової невизначеності, їх зручність використання на практиці, а також запропонуємо новий алгоритм арифметичних операцій. На додаток також дамо посилання для завантаження надбудови для Microsoft Excel, в якій реалізовано цей алгоритм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нечіткі числа та нечітка арифметика були введені Заде [1] та вдосконалені Дюбуа, Прадом [2], а також іншими дослідниками, у тому числі Ягером [3], Міцумото і Танакой [4].

Нечіткі числа. У загальному випадку нечітким числом A називають нечітку множину з носієм, визначеним на множині дійсних чисел: $A = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times [0, 1] : y = \mu_A(x)\}$, де $\mu_A(x)$ – функція належності.

Дослідники часто розрізняють нечіткі числа та нечіткі інтервали. Нечітким інтервалом називають [5] стандартну нормальну нечітку множину, визначену на множині дійсних чисел, у якого носій є обмеженим і α -рівневі зрізи є закритими інтервалами, зокрема:

A є нормальною нечіткою множиною, якщо існує замкнений інтервал $[b, c]$, такий що $\forall x \in [b, c], b, c \in \mathbb{R}, b \leq c$ виконано $\mu_A(x) = 1$;

α -зріз A є замкненим інтервалом ${}^{\alpha}A = \{x \in \mathbb{R} \mid \mu_A(x) \geq \alpha \in (0, 1]\}$;

носій A є обмеженим $\text{Supp}A = \{x \in \mathbb{R} \mid \mu_A(x) > 0\}$.

Функція належності нечіткого інтервалу записується так:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} f_A(x), & \text{при } x \in [a, b), \\ 1, & \text{при } x \in [b, c], \\ g_A(x), & \text{при } x \in (c, d], \\ 0, & \text{в інших випадках,} \end{cases} \quad (1)$$

де $a, b, c, d \in \mathbb{R}$, $a \leq b \leq c \leq d$, $f_A(\cdot)$ – зростаюча функція, безперервна справа;

$g_A(\cdot)$ – спадна функція, безперервна зліва.

Нечітким числом називають нечіткий інтервал з одномодальною функцією

$$\mu_C(z) = \sup_{z=x \otimes y} \min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}, \quad x, y, z \in \mathbb{R}, \quad (2)$$

де $\mu_C(z)$ – функція належності результату $C = A \otimes B$.

Використовуючи α -рівневе уявлення нечітких інтервалів, вираз (2) можна записати так:

$$(A \otimes B) = \{x \otimes y = z \mid \langle x, y \rangle \in {}^{\alpha}A \times {}^{\alpha}B\}, \quad (3)$$

де операція поділу A вимагає B , щоб $\forall \alpha \in (0, 1], y = 0 \notin {}^{\alpha}B$.

Пізніші вдосконалення арифметики нечітких чисел були спрямовані на вирішення кількох питань, одним з яких є виконання властивостей арифметичних операцій, аналогічних властивостям арифметики дійсних чисел, зокрема [6]: комутативність, асоціативність, дистрибутивність, властивості нуля, властивості одиниці, властивості множення. Важливими питаннями є збереження виду функції належності та

належності: $\mu_A(x) = 1$ для виключно одного $x \in \mathbb{R}$.

Нечіткі числа дозволили описувати числову невизначеність, яка зумовлена різними причинами, наприклад:

статистичний розкид значень унаслідок випадкових зовнішніх впливів;

неточний опис значення змінної;

невпевненість унаслідок незнання.

Нечітка арифметика. Реалізація будь-якої арифметичної операції $\otimes$ на двох нечітких числах A і B виходить з використання принципу розширення Заде:

мінімізація помилок при апроксимації нечітких чисел алгебраїчними функціями.

Дослідники часто використовують [7] нечіткі числа з трикутними функціями належності: $f_A(x) = \frac{x-a}{b-a}$, $g_A(x) = \frac{d-x}{d-c}$, $b = c$ в.

У цьому випадку виконання арифметичних операцій спрощується, а результат розраховується за допомогою кількох виразів алгебри. Однак, якщо функції належності операндів представлені несиметричними трикутниками, виникає питання про форму функції належності результату, як показано на рис. 1. Дослідження [8] підтверджує, що в разі множення форма функції належності не зберігається.

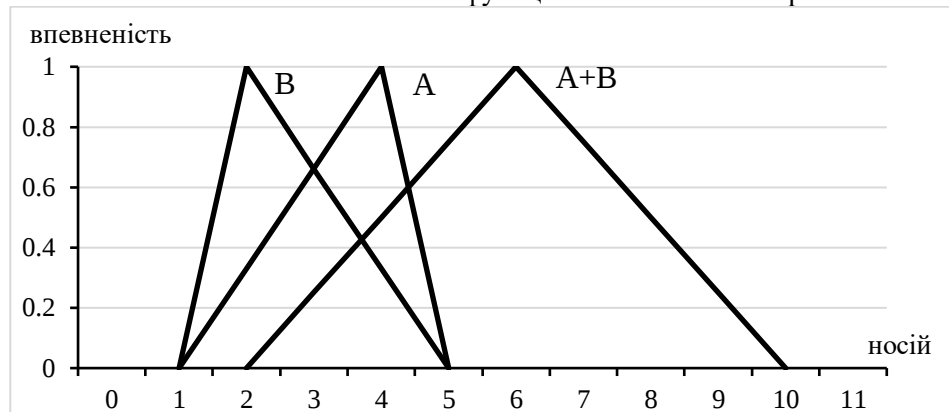


Рис. 1. Зміна форми функції належності при сумуванні двох трикутних нечітких чисел A і B

Як видно, що функція належності результату може мати форму, відмінну від форми функцій належності обох операндів. Цей факт не може бути раціонально пояснений. Обчислювальна складність арифметичних операцій із трикутними нечіткими числами є мінімальною, але на практиці помилки апроксимації нечітких величин можуть бути досить значними. Представлення нечітких чисел трапеціями [9], п'ятикутниками [10], кусково-лінійними функціями [11] чи нелінійними функціями

належності [12–14] зменшує ці помилки, проте питання форми функції належності результату залишається. Дослідження [15] наголошує на втраті інформації у разі використання трикутних нечітких чисел і пропонує використовувати дискретизовані нечіткі числа для вирішення інженерних завдань.

У загальному випадку арифметичні операції з нечіткими числами не є суворими з точки зору арифметики дійсних чисел, оскільки деякі властивості потребують заміни

відношення суворості рівності більш слабким відношення еквівалентності [6]. Тому в роботі [16] для опису нечітких чисел використовуються додаткові елементи (зокрема орієнтація), які частково забезпечують виконання правил арифметики дійсних чисел. Робота [17] присвячена виконанню властивості одиниці для множення нечітких чисел.

Нетрадиційною областю досліджень є представлення нечітких арифметичних операцій на тензорній основі [18].

Ранжування нечітких чисел. У багатьох додатках ранжування нечітких чисел є необхідним для прийняття рішення, наприклад вибору кращої альтернативи, яка описана нечітким числом. Зазвичай для ранжирування використовують дефазифікацію, тобто розрахунок однієї або декількох характеристик (індексів), які узагальнюють інформацію, що міститься у нечіткому числі. Ці показники мають різну інформативність. Тому вибір найбільш показової характеристики залежить від умов конкретного завдання. Огляд характеристик нечітких чисел можна знайти у дослідженні [19], де автори пропонують використовувати медіанне значення та медіанний інтервал.

У дослідженні [20] автори пропонують новий індекс – евклідова відстань від нуля до центральної точки нечіткого числа, яка враховує і потужність носія нечіткого числа, і функцію належності. Запропонований індекс забезпечує високу вибірковість навіть у важких та неоднозначних випадках. Важливими додатковими характеристиками, які можуть поліпшити рішення, є: ентропія

$$A = \left\{ (x_i, \mu(x_i)), i = \overline{1, n}, x_{i+1} - x_i = \frac{d-a}{n-1}, x_0 = a, x_n = d \right\}, \quad (4)$$

де n – число дискрет (сегментів), d, a – нижня та верхня межі носія нечіткого числа.

У другому випадку нечітке число також є множиною пар:

$$A = \left\{ (x_i^a, \alpha_i), (x_i^d, \alpha_i) \mid i = \overline{1, n}, \alpha_{i+1} - \alpha_i = \frac{1}{n-1}, \alpha_0 = 0, \alpha_n = 1 \right\}.$$

Дослідження [15] зазначає, що перший випадок є непридатним через можливі інформаційні втрати у разі, якщо інтервали обрані досить великими. Однак ми можемо побачити, що другий шлях також непридатний у випадку, якщо функція належності має кілька екстремумів. Тому для використання дискретизації осі ординат нечітке число необхідно апроксимувати тільки опуклою функцією належності. Але цим ми вноситимемо помилки в експертну думку. На нашу думку, найкращим рішенням є дискретизація осі абсцис за умови дотримання теореми Котельникова [27]. Таке

(огляд підходів до використання ентропії можна знайти в дослідженні [21], а дослідження [22] пропонує простий метод для обчислення ентропії добутку двох нечітких інтервалів), міра ймовірності нечітких подій [23], нечітка міра відстані [23], кардинальність [25, 26].

Використання відомих підходів для вирішення завдань на практиці. Багато згаданих вище підходів прагнуть суворо виконати властивості арифметичних операцій і одночасно зменшити обчислювальну складність за рахунок представлення нечітких чисел у вигляді трикутників, трапецій або апроксимації. Не можна погодитися з думкою [14], що у практичних завданнях основна мета полягає не в тому, щоб точно змоделювати експертні судження, а в тому, щоб знайти гарне інженерне рішення. Іншими словами, автори [14] допускають використання спрощених виразів для функцій належності. На нашу думку, важливим є і точний опис експертних суджень, і їх коректні перетворення.

З цієї точки зору, інструменти для вирішення задач на практиці повинні дати можливість користувачеві представляти нечіткі числа з довільною формою функції належності. Найбільш підходящим способом представлення нечітких чисел є дискретизація. Як показано в дослідженні [15], дискретизація може бути реалізована шляхом поділу на однакові інтервали або осі абсцис (носій нечіткого числа), або осі ординат (функція належності). У першому випадку нечітке число представляється як множина пар:

представлення збільшує обчислювальну складність, однак у більшості випадків сучасні комп'ютери забезпечують необхідну швидкодію.

Негативною властивістю більшості відомих підходів до реалізації арифметичних операцій на нечітких числах є різке збільшення носія. Багато досліджень, наприклад [28, 29], відзначають цю властивість арифметичних операцій, заснованих на принципі розширення Заде. Ця властивість стає важливим недоліком у завданнях, у яких алгоритм розрахунку

багаторазово перетворює вихідні нечіткі величини.

Розглянемо найпростіший приклад. Рис. 1 ілюструє складання двох нечітких чисел, які мають потужність носія $|\text{Supp}(A)| = |\text{Supp}(B)| = 4$. Результат складання має потужність носія $|\text{Supp}(A + B)| = 8$. Якщо до результату послідовно додавати число B , то потужність носія щоразу буде збільшуватися на 4. Після п'яти додавань потужність носія результату

збільшиться до $|\text{Supp}(A + B + B + B + B + B)| = 24$, тобто в шість разів у порівнянні з вихідним нечітким числом (див. рисунок 2). Невизначеність результату також різко зростає.

Зокрема, для цього прикладу кардинальне число (сума ступенів належності) нечіткої множини зростає з $\text{Card}(A) = 2$ до $\text{Card}(A + B + B + B + B + B) = 12$.

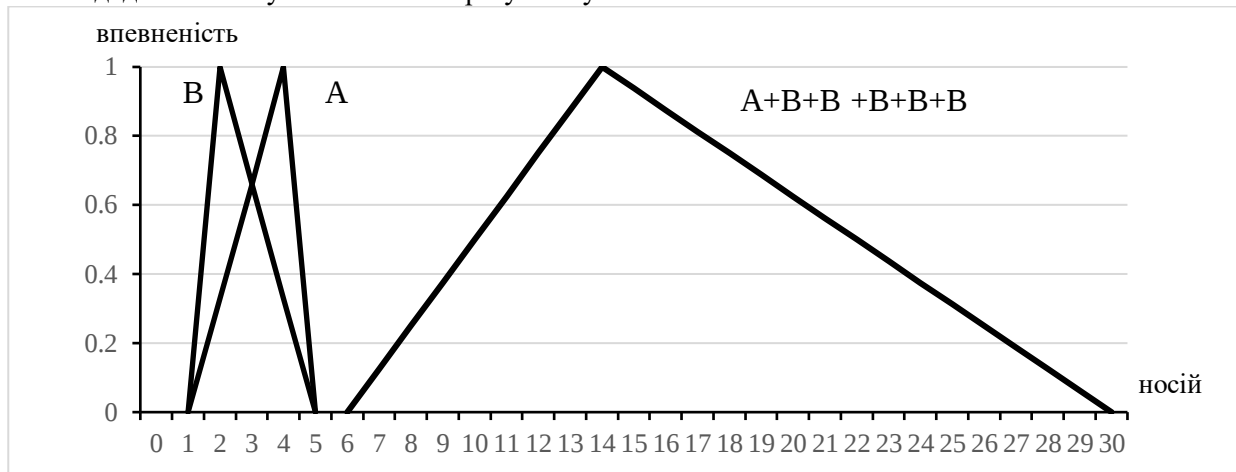


Рис. 2. Збільшення носія результуючого нечіткого числа та зміна форми функції належності під час підсумовування двох трикутних нечітких чисел

Очевидно, що великий розкид можливих значень нечіткої величини робить розрахунки з нечіткими числами малоприматними для прийняття рішення в практичних задачах. Якщо припустити, що в наведеному вище прикладі результат описує прогнозовану потребу в боєприпасах, то діапазон від 6 до 30 одиниць не придатний, щоб зробити висновок з логістики, оскільки ця оцінка практично рівнозначна повній невизначеності.

Звідси витікає **мета дослідження**, яка полягає в розробці алгоритму кількісних обчислень з нечіткими числами, який обмежує зростання носія числа-результату в разі виконання кількох арифметичних операцій.

Виклад основного матеріалу. Чи можна обмежити збільшення носія

$$\mu_C(z) = \sup_{z=x \otimes y} \min\{\mu_A(x), \mu_B(y), R(x, y)\}, x, y, z \in \mathbb{R} \text{ і}$$

$${}^{\alpha}(A \otimes B)_R = \{x \otimes y \mid (x, y) \in ({}^{\alpha}A \times {}^{\alpha}B) \cap {}^{\alpha}R\},$$

де $R \in$ чітке чи нечітке бінарне відношення на множині ${}^{\alpha}A \times {}^{\alpha}B$.

Зауважимо, що обмеження для арифметичних виразів, що містять m нечітких чисел, формулюються як m мірні відносини.

Використання підходу [5] дозволяє обмежити носій нечітких чисел. Але при вирішенні практичних завдань виникають проблеми. Оскільки необхідні обмеження впливають із смислу операндів, важко розробити обчислювальний алгоритм, який

результуючого нечіткого числа? Дж. Клір запропонував [5] використовувати додаткову інформацію, яка не береться до уваги у стандартній нечіткій арифметиці [1]. Цю інформацію він представив у вигляді “необхідних обмежень”, які впливають із смислу операндів. Наприклад, обмеження рівності має бути враховано, коли обидва операнда є станами однієї і тієї ж лінгвістичної змінної, тобто базова змінна не може мати одночасно два різні значення. Дж. Клір запропонував додати до стандартної нечіткої арифметики обмеження у вигляді відношення на декартовому добутку двох нечітких інтервалів. Тоді стандартні вирази (2) та (3) записуються таким чином:

був універсальним всім задач. У кожному випадку набір обмежень має бути різним. Крім того, програмна реалізація алгоритму розраховує результат арифметичних виразів послідовно, відповідно до пріоритету арифметичних операцій. Це ускладнює реалізацію згаданих m -мірних відношень. Виходячи з цього, в універсальному обчислювальному алгоритмі можлива

реалізація, мабуть, лише одного необхідного обмеження – обмеження рівності. Однак, як зазначено у дослідженні [5], використання обмеження рівності не дає змоги обмежити носій результату у разі додавання.

Запропонований обчислювальний алгоритм. Для реалізації програмного забезпечення пропонується новий обчислювальний алгоритм арифметичних операцій с нечіткими числами, які мають довільну, необов'язково опуклу функцію належності. Такі нечіткі числа далі називаються числовими нечіткими множинами (ЧНМ). ЧНМ дискретизовані по осі абсцис і представлені парами (4). Як

$$A = \left\{ (x_i, \mu(x_i)), i = \overline{1, n}, x_{i+1} - x_i = \frac{\bar{a} - \underline{a}}{n - 1}, x_0 = \underline{a}, x_n = \bar{a}, \mu(x_i) \in [0, 1] \right\},$$

$$B = \left\{ (y_j, \vartheta(y_j)), j = \overline{1, n}, y_{j+1} - y_j = \frac{\bar{b} - \underline{b}}{n - 1}, y_0 = \underline{b}, y_n = \bar{b}, \vartheta(y_j) \in [0, 1] \right\},$$

де $\underline{a}$ і $\bar{a}$ – нижня і верхня межі носія A , $\text{Supp}A = [\underline{a}, \bar{a}]$;

$\underline{b}$ і $\bar{b}$ – нижня та верхня межі носія B , $\text{Supp}B = [\underline{b}, \bar{b}]$, $\underline{a}, \bar{a}, \underline{b}, \bar{b} \in \mathbb{R}$.

Крок 2. Отримання бінарного нечіткого відношення $D = A \times B$, що задовольняє умову:

$$D = \begin{Bmatrix} d_{00} & \dots & d_{0n} \\ \dots & d_{ij} & \dots \\ d_{n0} & \dots & d_{nn} \end{Bmatrix},$$

$$P = \left\{ (s_k, c_k), k \in \{1, 2, \dots, n^2\} \mid \omega_{s_k c_k} = \max_{i, j = \overline{1, n}} \omega_{ij} \right\}. \quad (5)$$

Крок 4. Визначення множини E потенційних рішень арифметичної операції.

Для кожної пари індексів $(s_k, c_k) \in P$ визначається два потенційних рішення, які є рядком $D_k^A = \{d_{s_k, j}, j = \overline{1, n}\}$, і стовпцем $D_k^B = \{d_{i, c_k}, i = \overline{1, n}\}$ відношення D . У цьому випадку $E = \bigcup_{k=\overline{1, |P|}} \{D_k^A \cup D_k^B\}$. Зауважимо, що для унімодальних дискретизованих ЧНМ $|E| = 2$.

Крок 5. Розрахунок ступеня невизначеності для кожного потенційного рішення.

Позначимо безліч E як $E = \{E_l, l = \overline{1, |E|}\}$, де $E_l = \{e_i^l, i = \overline{1, n}\} \subset D$, $e_i^l = \{(z_i^l, \omega_i^l) \mid z_i^l \in \mathbb{R}, \omega_i^l \in [0, 1]\}$. Тоді, за аналогією з [31], ступінь невизначеності дискретизованого ЧНМ розраховується так:

$$f(E_l) = \sum_{i=1}^{n-1} (z_{i+1}^l - z_i^l) \cdot \omega_i^l.$$

Крок 6. Вибір рішення R арифметичної операції з множини E з максимальним ступенем невизначеності:

$$R = \arg \left\{ \max_{E_l \in E} f(E_l) \right\}.$$

показано [30], арифметичні операції можуть бути успішно реалізовані для випадку, коли нечіткі числа представлені в дискретизованому вигляді.

Запропонований алгоритм базується на поданні результату арифметичної операції у вигляді бінарного нечіткого відношення двох ЧНМ та виборі з цього відношення умовної проекції, яка має максимальну функцію належності та максимальний ступінь невизначеності. Розглянемо цей алгоритм.

Крок 1. Введення дискретизованих ЧНМ A та B згідно з (4):

$$d_{ij} = \{z_{ij}, \omega_{ij}\}, z_{ij} = x_i \otimes y_j, \omega_{ij} = \min(\mu(x_i), \vartheta(y_j)),$$

$\otimes$ – позначення арифметичної операції.

Крок 3. Перегляд всіх елементів d_{ij} і знаходження множини P пар індексів, для яких функція належності максимальна:

Крок 7. Вивід R .

Зауважимо, що на практиці швидкодія сучасних комп'ютерів дозволяє без відчутної затримки виконувати досить велику кількість арифметичних операцій.

Також зауважимо, що потужність носія будь-якого потенційного рішення (див. Крок 2), отриманого запропонованим алгоритмом, завжди менша за потужність рішення, отриманого з використанням принципу розширення Заде (2), оскільки у представленні (4) носії обох нечітких чисел впорядковані за зростанням $x_{i+1} > x_i, i = \overline{1, n}$, то $|z_{in} - z_{i0}| < |z_{nn} - z_{00}|$ і $|z_{ni} - z_{0i}| < |z_{nn} - z_{00}| \forall i = \overline{1, n}$. З цього випливає, що:

запропонований алгоритм обмежує збільшення носія результуючого ЧНМ;

отримані алгоритмом рішення можна розглядати як часткові рішення традиційної нечіткої арифметики (2), на які повною мірою поширюються її закони і правила.

Числові приклади

Приклад 1. Розглянемо додавання двох ЧНМ A та B , які мають симетричні функції належності.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ

ЧНМ А										
1/0	1.2/0.2	1.4/0.4	1.6/0.6	1.8/0.8	2/1.0	2.2/0.8	2.4/0.6	2.6/0.4	2.8/0.2	3/0
ЧНМ В										
5/0	5.4/0.2	5.8/0.4	6.2/0.6	6.6/0.8	7/1.0	7.4/0.8	7.8/0.6	8.2/0.4	8.6/0.2	9/0
результат D=A+B										
6/0	6.4/0	6.8/0	7.2/0	7.6/0	8/0	8.4/0	8.8/0	9.2/0	9.6/0	10/0
6.2/0	6.6/0.2	7/0.2	7.4/0.2	7.8/0.2	8.2/0.2	8.6/0.2	9/0.2	9.4/0.2	9.8/0.2	10.2/0.2
6.4/0	6.8/0.2	7.2/0.4	7.6/0.4	8/0.4	8.4/0.4	8.8/0.4	9.2/0.4	9.6/0.4	10/0.2	10.4/0
6.6/0	7/0.2	7.4/0.4	7.8/0.6	8.2/0.6	8.6/0.6	9/0.6	9.4/0.6	9.8/0.4	10.2/0.4	10.6/0
6.8/0	7.2/0.2	7.6/0.4	8/0.6	8.4/0.8	8.8/0.8	9.2/0.8	9.6/0.6	10/0.4	10.4/0.2	10.8/0
E_1	7/0	7.4/0.2	7.8/0.4	8.2/0.6	8.6/0.8	9/1.0	9.4/0.8	9.8/0.6	10.2/0.4	10.6/0.2
	7.2/0	7.6/0.2	8/0.4	8.4/0.6	8.8/0.8	9.2/0.8	9.6/0.8	10/0.6	10.4/0.4	10.8/0.2
	7.4/0	7.8/0.2	8.2/0.4	8.6/0.6	9/0.6	9.4/0.6	9.8/0.6	10.2/0.6	10.6/0.4	11/0.2
	7.6/0	8/0.2	8.4/0.4	8.8/0.4	9.2/0.4	9.6/0.4	10/0.4	10.4/0.4	10.8/0.4	11.2/0.2
	7.8/0	8.2/0.2	8.6/0.2	9/0.2	9.4/0.2	9.8/0.2	10.2/0.2	10.6/0.2	11/0.2	11.4/0.2
	8/0	8.4/0	8.8/0	9.2/0	9.6/0	10/0	10.4/0	10.8/0	11.2/0	11.6/0
										12/0

E_2

Відношення D має лише один елемент з максимальним ступенем належності $d_{6,6} = (9/1.0)$. Множина E складається з двох потенційних рішень: $E_1 = \{d_{6,j}, j = \overline{1, n}\}$ і $\{E_2 = d_{i,6}, i = \overline{1, n}\}$, які мають ступені невизначеності $f(E_1) = 2, f(E_2) = 1$.

Відповідно до запропонованого алгоритму, результат додавання $R = \{(z_{6j}, \omega_{6j}), j = \overline{1, n}\}$ розташований у

рядку і має потужність носія $|SuppR| = 4$. Для порівняння, результат додавання Q , розрахований за принципом розширення Заде, розташований по діагоналі нечіткого відношення D . Ступінь невизначеності даного рішення $f(Q) = 3$, а потужність носія складе $|SuppQ| = 6$.

Приклад 2. Розглянемо додавання ЧНМ, показаних на рис. 1.

ЧНМ А										
1/0	1.4/0.2	1.8/0.4	2.2/0.6	2.6/0.8	3/0.9	3.4/1.0	3.8/0.7	4.2/0.4	4.6/0.2	5/0
ЧНМ В										
1/0	1.4/0.2	1.8/0.4	2.2/0.7	2.6/1.0	3/0.9	3.4/0.8	3.8/0.6	4.2/0.4	4.6/0.2	5

потенційне рішення $E_1 = A + B$

4.4/0	4.8/0.2	5.2/0.4	5.6/0.7	6/1.0	6.4/0.9	6.8/0.8	7.2/0.6	7.6/0.4	8/0.2	8.4/0
-------	---------	---------	---------	-------	---------	---------	---------	---------	-------	-------

потенційне рішення $E_2 = A + B$

3.6/0	4/0.2	4.4/0.4	4.8/0.6	5.2/0.8	5.6/0.9	6/1.0	6.4/0.7	6.8/0.4	7.2/0.2	7.6/0
-------	-------	---------	---------	---------	---------	-------	---------	---------	---------	-------

Цей приклад показує, що у деяких випадках запропонований алгоритм потребує додаткових умов вибору однозначного рішення R з E .

Як бачимо, два ЧНМ з множини потенційних рішень E мають однакову потужність носія, їх функції належності несиметричні щодо своїх максимумів, але симетричні відносно одне до одного. Тут запропонований алгоритм отримав два потенційні рішення з однаковими ступенями невизначеності: $f(E_1) = f(E_2) = 2.08$, тобто будь-яке з цих рішень може бути результатом. Яке рішення вибере алгоритм залежатиме тільки від його програмної реалізації.

Зауважимо, що форма функції належності E_1 відповідає операнду B , а E_2 – операнду A . Тому функція належності результату повторюватиме функцію належності одного з операндів. У випадку, якщо носії операндів мають різні потужності, функція належності буде мати форму того операнда, який є більш невизначеним. Операнд з більшою невизначеністю містить більше інформації та поглинає менш невизначений операнд, що можна вважати природним з погляду принципу збереження ентропії. Іншими словами, запропонований алгоритм вибирає рішення з максимальним ступенем невизначеності та одночасно прагне

зберегти інформацію про форму функції належності вихідних ЧНМ.

З точки зору принципу збереження ентропії, на відміну від запропонованого алгоритму, стандартна нечітка арифметика максимально зберігає невизначеність вихідних операндів за рахунок збільшення потужності носія, проте втрачає інформацію про форму функції належності операндів. Це можна

побачити на рис. 3, де функція належності ЧНМ A є більш пологою праворуч, функція належності ЧНМ B є більш пологою ліворуч і більш невизначеною (оскільки $\text{Card}B > \text{Card}A$), проте результат $(A + B)$ є більш пологім праворуч. Іншими словами, функція належності результату набуде форми менш невизначеного операнда.

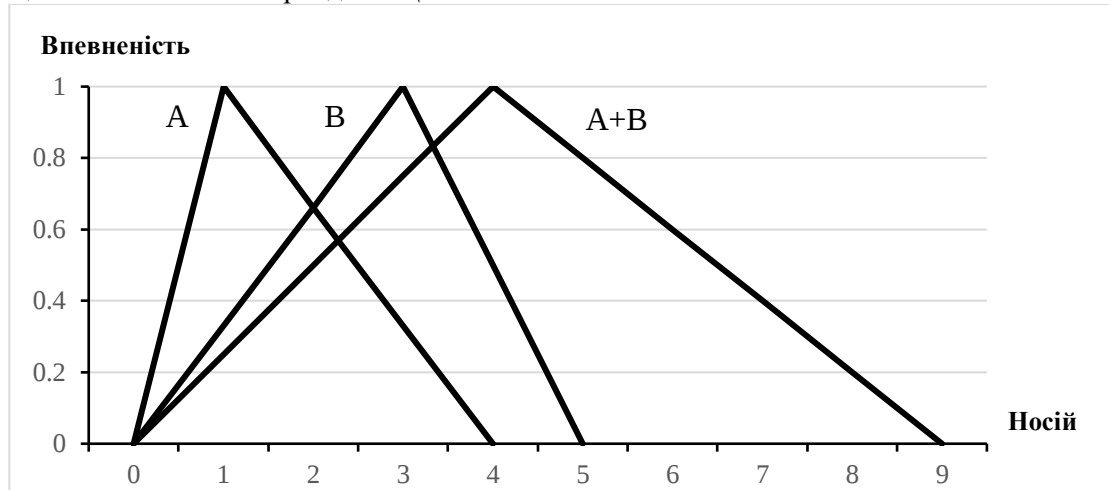


Рис. 3. Зміна форми функції належності при додаванні двох трикутних нечітких чисел з різною невизначеністю

Приклад 3. Розглянемо зміну носія ЧНМ внаслідок виконання кількох арифметичних операцій, використовуючи ЧНМ A і B , що показані на рис. 2.

Дискретизація не впливатиме на висновки, оскільки нас цікавить потужність носія, який представлений точно. Результат додавання $(A + B + B + B + B + B)$ показано нижче:

ЧНМ А										
1/0	1,4/0,14	1,8/0,29	2,2/0,43	2,6/0,57	3/0,71	3,4/0,86	3,8/1,0	4,2/0,66	4,6/0,33	5/0
ЧНМ В										
1/0	1,4/0,33	1,8/0,66	2,2/1,0	2,6/0,86	3/0,71	3,4/0,57	3,8/0,43	4,2/0,29	4,6/0,14	5/0
результат A+B										
4,8/0	5,2/0,33	5,6/0,66	6/1,0	6,4/0,86	6,8/0,71	7,2/0,57	7,6/0,43	8/0,29	8,4/0,14	8,8/0
результат A+B+B										
8,6/0	9/0,33	9,4/0,66	9,8/1,0	10,2/0,86	10,6/0,71	11/0,57	11,4/0,43	11,8/0,29	12,2/0,14	12,6/0
результат A+B+B+B										
12,4/0	12,8/0,33	13,2/0,66	13,6/1,0	14/0,86	14,4/0,71	14,8/0,57	15,2/0,43	15,6/0,29	16/0,14	16,4/0
результат A+B+B+B+B										
16,2/0	16,6/0,33	17/0,66	17,4/1,0	17,8/0,86	18,2/0,71	18,6/0,57	19/0,43	19,4/0,29	19,8/0,14	20,2/0
результат A+B+B+B+B+B										
20/0	20,4/0,33	20,8/0,66	21,2/1,0	21,6/0,86	22/0,71	22,4/0,57	22,8/0,43	23,2/0,29	23,6/0,14	24/0

Як бачимо, потужність носія результату не змінюється: $|\text{Supp}(A + B)| = |\text{Supp}(A + B + B)| = \dots = 4$. На практиці ця властивість запропонованого алгоритму дозволяє отримати результат, придатний до прийняття рішення. З цього також слідує, що рівень невизначеності результату дорівнює рівню невизначеності вихідних операндів. Тобто операція додавання не добавляє

невизначеності в результат. Це представляється цілком логічним.

Аналіз властивостей запропонованого алгоритму. Використання запропонованого алгоритму пов'язане з двома питаннями, які потребують дискусії.

Питання 1. Про необхідність виконання властивостей стандартної арифметики. Судячи з кількості публікацій, багато авторів

вважають за необхідне суворе дотримання властивостей стандартної арифметики дійсних чисел під час виконання арифметичних операцій із ЧНМ. Проте, як було показано вище, ефективність стандартної арифметики на практиці виявляється сумнівною через різке зростання носія результуючого ЧНМ. Ці сумніви є мотивом для перегляду вимог до властивостей нечіткої арифметики і породжують концептуальне питання: чому нечітка арифметика має дотримуватись правил, запроваджених у стандартній арифметиці? Спробуємо відповісти на це запитання.

Нечіткі множини є розширенням традиційних множин. Зокрема, концепція нечіткої множини дозволила використовувати розширений діапазон значень для вимірювання належності елементів до множини, а також дозволила представити стандартні множини як окремі випадок нечітких множин.

Але розширення значить збереження актуальності обмежень вихідного концепту, оскільки він тепер є частковим випадком розширеного концепту. Навпаки, природно припустити, що окремі випадок породжується із розширеного випадку шляхом запровадження додаткових обмежень, які звужують розширений концепт. Тому, на наш погляд, прагнення поширити властивості арифметики дійсних чисел на нечітку арифметику є сумнівним. Це припущення породжує таке питання: яким чином слід змінити властивості арифметики дійсних чисел?

На наш погляд, відповідь має впливати із природи невизначеності як узагальнення. Можна погодитись з думкою дослідження [6] щодо заміни відношення суворої еквівалентності відношенням адитивної та мультиплікативної, тобто більш м'якої еквівалентності. Оскільки нечіткі числові величини можна представити як узагальнення стандартних числових величин, то й властивості арифметичних операцій на ЧНМ природно і логічно представити як узагальнення властивостей стандартної арифметики.

Питання 2. Про принцип розширення Заде. Відповідно до цього принципу, результат арифметичної операції формується шляхом поєднання всіх можливих комбінацій елементів носіїв ЧНМ, щоб не допустити інформаційних втрат. Це є причиною різкого збільшення потужності носія результуючого

ЧНМ при розрахунку результату арифметичного виразу.

У першому числовому прикладі можна помітити, що згідно з принципом розширення Заде результат арифметичної операції розташований по діагоналі відносини D . Однак це справедливо лише для випадку симетричних функцій належності обох операндів. Якщо ми перемістимо максимум функції належності одного з операндів, носій результату залишиться на діагоналі, а максимум функції належності переміститься на інше місце. Тобто у відношенні D результуюче ЧНМ буде розшаровуватися. Використання операції супремуму дозволяє уникнути впливу цього ефекту, проте через цю операцію форма функції належності змінюється і таку зміну важко пояснити.

Результат, отриманий на основі принципу розширення Заде, схожий на діагональну проекцію бінарного нечіткого відношення, яка отримується шляхом згортання за допомогою супремуму:

$$R = \{(r_j, \varphi_j), r_j \in \mathbb{R}, \varphi_j \in [0,1], j = \overline{1, n}\},$$

де $r_j = z_{i=j}, i, j = \overline{1, n}, \varphi_j = \sup_{i=\overline{1, n}} \omega_{ij}$.

Тоді запропонований алгоритм можна розглядати як алгоритм отримання умовної проекції того ж відношення D , де умовою є максимум функції належності (5). Іншими словами, запропонований алгоритм отримує рішення не шляхом згортання елементів відношення, а шляхом вибору однієї з умовних проекцій.

Повертаючись до розглянутого першого питання, можна зазначити наступне. Оскільки запропонований алгоритм вводить додаткову умову, яка звужує узагальнене рішення, то рішення цього алгоритму будуть обмежені, але збережуть властивості узагальненого концепту.

На рис. 4 продемонстровано збереження властивостей традиційної нечіткої арифметики у запропонованому алгоритмі. Як видно з рисунку, дотримання трьох головних властивостей стандартної арифметики має місце – форми функції належності і носії нечітких чисел співпадають. Фрагменти знімків екрана отримані за допомогою надбудови “Fuzzy для Excel”.

Реалізація запропонованого алгоритму в офісному програмному забезпеченні Microsoft Excel. Багато дослідників не розглядали розроблені алгоритми нечіткої арифметики як виключно наукові досягнення. Вони широко застосовували ці алгоритми для вирішення практичних завдань [32-35], часто з допомогою спеціальних пакетів програм, таких як “Математика”. Іноді дослідники самостійно розробляли спеціальні програми [36-38]. Однак

ці програми не стали широко поширеними через вузьку спеціалізацію або складність інтерфейсу користувача. Іншими словами, проблема

доступності нечіткої арифметики для широкого кола інженерів та аналітиків сьогодні залишається актуальною.

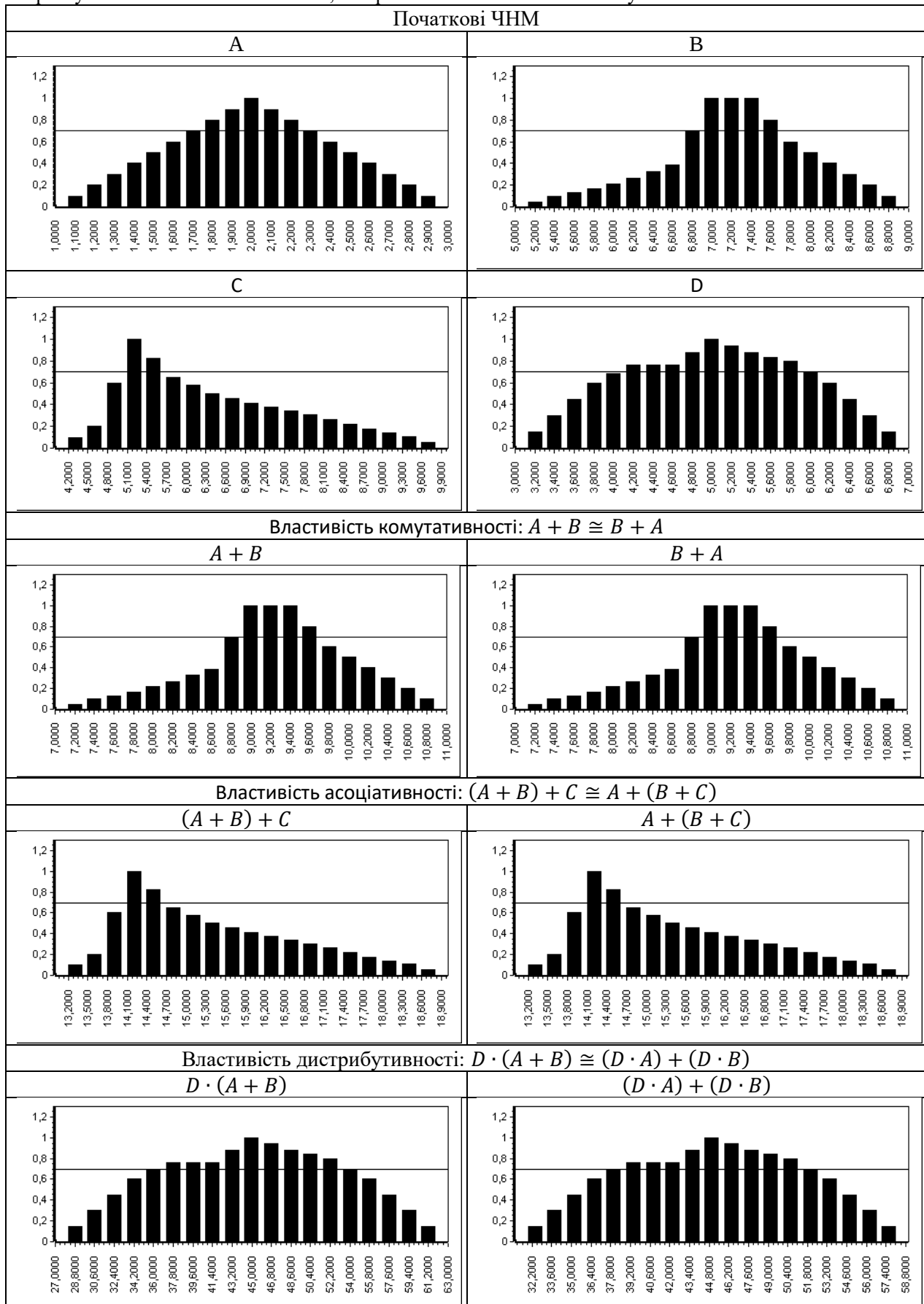


Рис. 4. Збереження властивостей традиційної нечіткої арифметики в запропонованому алгоритмі

Звертаючи увагу на це, автори розробили надбудову “Fuzzy for Excel” для офісного програмного забезпечення “Microsoft Excel”, яке широко використовується для

https://1drv.ms/f/c/6a215c39cc7b74ec/Eq_Y17O-kVtOoOb5EmLyDecB9IRLlvWE3yUXyaJ0Kw03LA.

Інсталяція надбудови дуже проста і описана в інструкції, яка теж розташована за наведеним посиланням.

Для спрощення в надбудові ЧНМ називаються нечіткими числами. Вони видаються у вигляді дискретизованих нечітких множин, які складаються з 21-го елемента носія та відповідних значень функції належності. Надбудова реалізує багато інструментів та функцій, які забезпечують створення, обробку та аналіз нечітких чисел. Також надбудова містить кілька функцій для опису та обробки невизначеності за допомогою нечітких мір Сугено [39] та нечітких інтегралів. Основи функціонування надбудови, а також опис інструментів і функцій містяться в системі допомоги та посібнику з використання.

Висновки. Запропонований алгоритм виконання арифметичних операцій не суперечить базовим властивостям стандартної нечіткої арифметики. Алгоритм забезпечує обмеження носія результуючого ЧНМ, а також те, що рівень невизначеності результату визначається рівнем невизначеності вихідних даних. Запропонований алгоритм не вносить додаткової невизначеності. Це дозволяє на практиці поліпшити якість даних для прийняття рішень, що важливо у разі виконання великої кількості арифметичних операцій під час оперативних розрахунків. Запропонований алгоритм має велику обчислювальну складність, проте це не є перешкодою для реалізації алгоритму в програмному забезпеченні з огляду на швидкодію сучасних комп'ютерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zadeh L. A. The Concept of linguistic variable and its applications to approximate reasoning // *Information Sciences*. 1975. Vol. 8. P. 199–251. DOI: 10.1016/0020-0255(75)90046-8.
2. Dubois D., Prade H. Operation on fuzzy numbers // *International Journal of Systems Science*. 1978. Vol. 9. P. 613–626. DOI: 10.1080/00207727808941724.
3. Yager R. R. On the lack of inverses in fuzzy арифметичний // *Fuzzy Sets та Systems*. 1980. Vol. 4. P. 73–82. DOI: 10.1016/0165-0114(80)90065-2.
4. Mizumoto M., Tanaka K. The four operations on fuzzy numbers // *System Compute Controls*. 1976. Vol. 7. P. 703–710.
5. George J. Klir. Fuzzy arithmetic with requisite constraints // *Fuzzy Sets та Systems*. 1997. Vol. 91. P. 167–175. DOI: 10.1016/S0165-0114(97)00138-3.
6. Mares M. Weak arithmetics of fuzzy numbers // *Fuzzy Sets та Systems*. 1997. Vol. 91. P. 143–153. DOI: 10.1016/S0165-0114(97)00136-X.
7. Thowhida Akther and Sanwar Uddin Ahmad. A Computational Method for Fuzzy Arithmetic Operations // *Daffodil International University Journal of Science and Technology*. January 2009. Vol. 4., Issue 1. DOI: 10.3329/diujst.v4i1.4350.
8. Barnabás Bede. Product Type Operations between Fuzzy Numbers and its Applications in Geology // *Acta Polytechnica Hungarica*. 2006. Vol. 3, No. 1. P. 123–139.
9. Kumar A., Kaur M. An algorithm for solving fuzzy maximal flow problems using generalized triangular fuzzy numbers // *International journal of hybrid intelligent systems*. 2011. Vol. 8, Issue 1. P. 15–24. DOI: 10.3233/HIS-2011-0127.
10. Патінатан Т., Сантошкумар С. Quadrilateral Fuzzy Number // *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7 (4.10). P. 1018–1021. DOI: 10.14419/ijet.v7i4.10.26661.
11. Coroianu L., Gagolewski M., Grzegorzewski P., Firozja M. A., Houlari T. Piecewise Linear Approximation of Fuzzy Numbers Preserving the Support and Core. In: Laurent A., Strauss O., Bouchon-Meunier B., Yager R. R. (eds) // *Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems. IPMU 2014. Communications in Computer and Information Science*. 2014. Vol. 443. P. 244–253. DOI: 10.1007/978-3-319-08855-6_25.
12. Kechagias P. S., Basil K. Papadopoulos. Computational method to evaluate fuzzy arithmetic Operations // *Applied Mathematics and Computation*. 2007. Vol. 185, Issue 1. P. 169–177. DOI: 10.1016/j.amc.2006.07.019.
13. Guerra M. L., Stefanini L. Approximate fuzzy arithmetic operations using monotonic interpolations // *Fuzzy Sets та Systems*. 2005. Vol. 150, Issue 1. P. 5–33. DOI: 10.1016/j.fss.2004.06.007.
14. Kosheleva O., Cabrera S. D., Gibson G. A., Koshelev M. Fast implementations of fuzzy arithmetic operations using fast Fourier transformation (FFT) // *Fuzzy Sets та Systems*. 1997. Vol. 91, Issue 2. P. 269–277. DOI: 10.1016/S0165-0114(97)00147-4.
15. Hanss M. On the implementation of fuzzy arithmetic operations for engineering problems. 18th International Conference of North American Fuzzy Information Processing Society – NAFIPS (Cat.

- No.99TH8397). New York, USA, 1999. P. 462–466. DOI: 10.1109/NAFIPS.1999.781736.
16. Kosinski W., Prokopowicz P., Slezak D. On Algebraic Operations on Fuzzy Numbers // Conference Paper. January 2003. DOI: 10.1007/978-3-540-36562-4_37.
17. Mareš M. Multiplication of Fuzzy Quantities // Kybernetika. 1992. Vol. 28, Issue 5. P. 337–356. URL: <https://eudml.org/doc/29014> (дата звернення: 10.02.2025).
18. Minaev Y. M., Filimonova O. Yu., Minaeva J. I. Multi-Fuzzy Sets as Aggregation Subjective and Objective Fuzziness // Mathematics. Information Technologies. Education : Workshop Proceedings of 8th International Conference, MoMLeT&DS-2019. Shatsk, Україна. 2019. June 2-4. P.163–182. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2386/paper13.pdf> (дата звернення: 10.02.2025).
19. Bodjanova S. Median value and median interval of a fuzzy number // Information Sciences. 2005. Vol. 172, Issue 1. P. 73–89. DOI: 10.1016/j.ins.2004.07.018.
20. Cheng Ching-Hsue. A new approach for ranking fuzzy numbers by distance method // Fuzzy Sets та Systems. 1998. Vol. 95, Issue 3. P. 307–317. DOI: 10.1016/S0165-0114(96)00272-2.
21. Baoding L. A Survey of Entropy of Fuzzy Variables // Journal of Uncertain Systems. 2007. Vol. 1, Issue 1. P. 4–13. URL: <http://www.worldacademicunion.com/journal/jus/jusVol01No1paper01.pdf> (дата звернення: 12.02.2025).
22. Luoh L., Wang W.-J. A simple method for computing the entropy of the product of general fuzzy intervals // Mathematics and Computers in Simulation. Vol. 58, Issue 1. P. 37–49. DOI: 10.1016/S0378-4754(01)00318-4.
23. Lee E.S., Li R.-J. Comparison of fuzzy numbers based on the probability measure of fuzzy events // Computers & Mathematics with Applications. 1988. Vol. 15, Issue 10. P. 887–896. DOI: 10.1016/0898-1221(88)90124-1.
24. Tran L., Duckstein L. Comparison of fuzzy numbers using a fuzzy distance measure // Fuzzy Sets та Systems. 2002. Vol. 130, Issue 3. P. 331–341. DOI: 10.1016/S0165-0114(01)00195-6.
25. Dhar M. Cardinality of Fuzzy Sets: An Overview // International Journal of Energy, Information and Communications. 2013. Vol. 4, Issue 1. P. 15–21. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/6e10/e504e0761f60bc957ebfddae592d6efbef30.pdf> (дата звернення: 12.02.2025).
26. Chamorro-Martínez J., Sánchez D., Soto-Hidalgo J. M., Martínez-Jiménez P. M. A discussion on fuzzy cardinality and quantification. Some applications in image processing // Fuzzy Sets та Systems. 2014. Vol. 257. P. 85–101. DOI: 10.1016/j.fss.2013.05.009.
27. Kotelnikov V. A. On the carrying capacity of the ether and wire in Telecommunications. Material for the First All-Union Conference on Questions of Communication. Izd. Red. Upr. Svyazi RKKA. Москва, 1933. Reprint article in the journal UFN. 2006. Vol. 176, No. 7. P. 762–770.
28. Stefanini L., Laerte S., Prof. Maria. Fuzzy Numbers and Fuzzy Arithmetic. In book : Handbook of Granular Computing. 2008. P. 249–283. DOI: 10.1002/9780470724163.ch12.
29. Haitao Liu and Sizong GUO. Equality and Identity of Fuzzy Numbers and Fuzzy Arithmetic with Equality Constraints // International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering 2007. P. 334–339. DOI: 10.2991/iske.2007.56.
30. Dubois D., Prade H. Fuzzy Sets and Systems: Theory and Application // Mathematics in Science and Engineering. 1980. Vol. 144.
31. Chakravarty S. R., Roy T. Measurement of fuzziness : A general approach // Theory and Decision. 1985. Vol. 19. P. 163–169. DOI: 10.1007/BF00132441.
32. Shyi-MingChen. Evaluating weapon systems using fuzzy arithmetic Operations // Fuzzy Sets та Systems. 1996. Vol. 77, Issue 3. P. 265–276. DOI: 10.1016/0165-0114(95)00096-8.
33. Kosheleva O., Kreinovich V., Bouchon-Meuiner B., Mesiar R. Operations with Fuzzy Numbers Explain Heuristic Methods в Image Processing. 1998. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/6410/2c69e93a6145ff86e717e7ac57034c5f44ab.pdf> (дата звернення: 12.02.2025).
34. Zimmermann H.-J., Zysno P. Decisions and evaluations by hierarchical aggregation of information // Fuzzy Sets та Systems. 1983. Vol. 10, Issue 1-3. P. 243–260. DOI: 10.1016/S0165-0114(83)80118-3.
35. Kochegurova E. A., Martynova Yu. A. Aspects of Continuous User Identification Based on Free Texts and Hidden Monitoring // Programming and Computer Software. Vol. 2020. 46. P. 12–24. DOI: 10.1134/S036176882001003X.
36. Kolesnik R., Prokopowicz P., Kosinski W. Fuzzy Calculator – Useful Tool for Programming with Fuzzy Algebra. 2004. DOI: 10.1007/978-3-540-24844-6_45. URL: https://www.researchgate.net/publication/227282965_Fuzzy_Calculator_-_Useful_Tool_for_Programming_with_Fuzzy_Algebra (дата звернення: 13.02.2025).
37. Gagolewski M., Caha J. A Guide to the FuzzyNumbers Package for R (FuzzyNumbers version 0.4-2). 2018. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/FuzzyNumbers/vignettes/FuzzyNumbersTutorial.pdf> (дата звернення: 13.02.2025).
38. Marin M., Defour D., Milano F. An Efficient Representation Format for Fuzzy Intervals Based on Symmetric Membership Functions // ACM Transactions on Mathematical Software. 2016. DOI: 10.1145/2939364.
39. Sugeno M. Theory of fuzzy integrals and its applications. Ph.D. Thesis. Tokyo Institute of Technology. Tokyo, 1974.

Fuzzy Quantitative Computing Algorithm for Operational Calculations

Annotation

Performing arithmetic computations during operational calculations is almost always associated with quantitative values that can only be estimated approximately. Examples include the distance to the front line (line of contact), the number of weapons and military equipment, the time required to execute a maneuver, and others. The uncertainty of quantitative values may arise from various sources, such as incomplete data, imprecise linguistic descriptions, or other factors.

To perform arithmetic operations under such conditions, the user must have at least three tools for: defining the values of initial fuzzy quantities;

calculating the resulting fuzzy quantities (in most cases, four basic arithmetic operations – addition, subtraction, multiplication, and division – as well as ranking are sufficient);

computing the characteristics of the resulting fuzzy quantities for decision-making.

The aim of this study is to develop an algorithm for quantitative computations with fuzzy numbers that restricts the growth of the support of the result when performing multiple arithmetic operations.

This paper proposes a new algorithm of fuzzy arithmetic (performing arithmetic operations with operands represented as fuzzy numerical values) for operational calculations. Unlike known algorithms, the proposed one effectively constrains the expansion of the result's support in a sequence of multiple arithmetic operations, making it suitable for operational calculations under uncertainty. This improvement enhances the quality of data for decision-making in practice, which is particularly important when carrying out a large number of arithmetic operations in operational contexts. Although the algorithm has relatively high computational complexity, this does not hinder its implementation in software, considering the performance of modern computers.

Keywords: fuzzy arithmetic; fuzzy numerical value; maximum entropy principle; fuzzy sets; algorithm; operational calculations.

УДК 355.55

<https://doi.org/10.33099/2304-2745/2025-2-85/100-110>

Ніколайчук О. О.

(0009-0005-4384-6385)

Науково-методичний центр організації НІНТД Національного університету оборони України, Київ

Часткова методика оцінювання суб'єктів базової загальновійськової підготовки

Резюме. У статті висвітлено часткову методику оцінювання суб'єктів базової загальновійськової підготовки, як складової комплексної методики оцінювання ефективності базової загальновійськової підготовки. Запропонована методика враховує вплив суб'єктів базової загальновійськової підготовки на проведення навчання об'єктів базової загальновійськової підготовки на основі вибору сукупності показників, які характеризують підготовленість науково-педагогічних (педагогічних) працівників, підготовленість інструкторсько-викладацького (інструкторського) складу та синергізм між ними.

Ключові слова: базова загальновійськова підготовка; суб'єкти; оцінювання; науково-педагогічні працівники; інструкторсько-викладацький склад; синергізм.

Постановка проблеми. З 01 вересня 2025 року в Україні запроваджується базова загальновійськова підготовка (далі – БЗВП) для всіх громадян чоловічої статі віком від 18 до 25 років (для жіночої статі – за бажанням), які навчаються за денною або дуальною формою здобуття вищої освіти [1]. Її впровадження дасть змогу сформувати загальнонаціональний рівень військових компетентностей (знань, умінь і навичок), необхідних для виконання конституційного обов'язку щодо захисту України. БЗВП здійснюватиметься у відповідній системі, яка являтиме собою сукупність взаємопов'язаних елементів, що забезпечуватимуть досягнення її мети. Основними елементами системи БЗВП є: суб'єкти БЗВП, об'єкти БЗВП і засоби, що забезпечують її організацію та проведення. Зазначене спонукає до пошуку обґрунтованого підходу стосовно оцінювання суб'єктів БЗВП, що не можливо без використання відповідного науково-методичного апарату. Тому виникає потреба у науковому обґрунтуванні часткової методики оцінювання суб'єктів БЗВП, як складової методики оцінювання ефективності БЗВП.

Ефективність БЗВП значною мірою залежить від діяльності її суб'єктів – науково-педагогічних (педагогічних) працівників (далі – НПП) та інструкторсько-викладацького (інструкторського) складу (далі – ІВС) та рівня синергізму між ними. Водночас у наукових джерелах відсутня методика, що дозволяє кількісно й системно оцінити внесок зазначених суб'єктів у досягнення цілей БЗВП, з урахуванням як індивідуальних характеристик, так і їх спільної діяльності. Потреба в науковому розв'язанні цього завдання обумовлює необхідність формалізації процесу оцінювання суб'єктів БЗВП на основі сукупності обґрунтованих показників, які

відображають підготовленість окремого суб'єкта БЗВП.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з даного напрямку [2–6] свідчить, що підходу до оцінювання суб'єктів БЗВП не існує. Підходи, які використовувалися, стосуються, переважно, питань оцінювання підготовки військових організаційних структур та не враховують особливостей проведення БЗВП. Так, стаття [2] присвячена оцінюванню компетентностей військовослужбовців змінного складу навчальних центрів. Запропоновані в роботі [3] аналітичні залежності дозволяють оцінити рівень методичної діяльності кафедри військової підготовки та рівень кваліфікації науково-педагогічних працівників. У роботах [4–6] подано часткові методики оцінювання рівня готовності навчального закладу до військової підготовки громадян за програмою офіцерів запасу, організації навчально-виховного процесу в навчальному центрі та організації БЗВП.

Водночас, розроблений попередниками науково-методичний апарат не може бути використаний під час оцінювання суб'єктів БЗВП.

Метою статті є розроблення часткової методики оцінювання суб'єктів БЗВП, яка дає змогу врахувати їх вплив на проведення навчання об'єктів БЗВП.

Виклад основного матеріалу. БЗВП проводиться з метою здобуття громадянами України знань, умінь і навичок, необхідних для виконання конституційного обов'язку щодо захисту Вітчизни, незалежності та територіальної цілісності України [7]. Досягнення цієї мети залежить від суб'єктів БЗВП.

Система показників, яка використовується для оцінювання суб'єктів БЗВП, наведена на рис. 1.

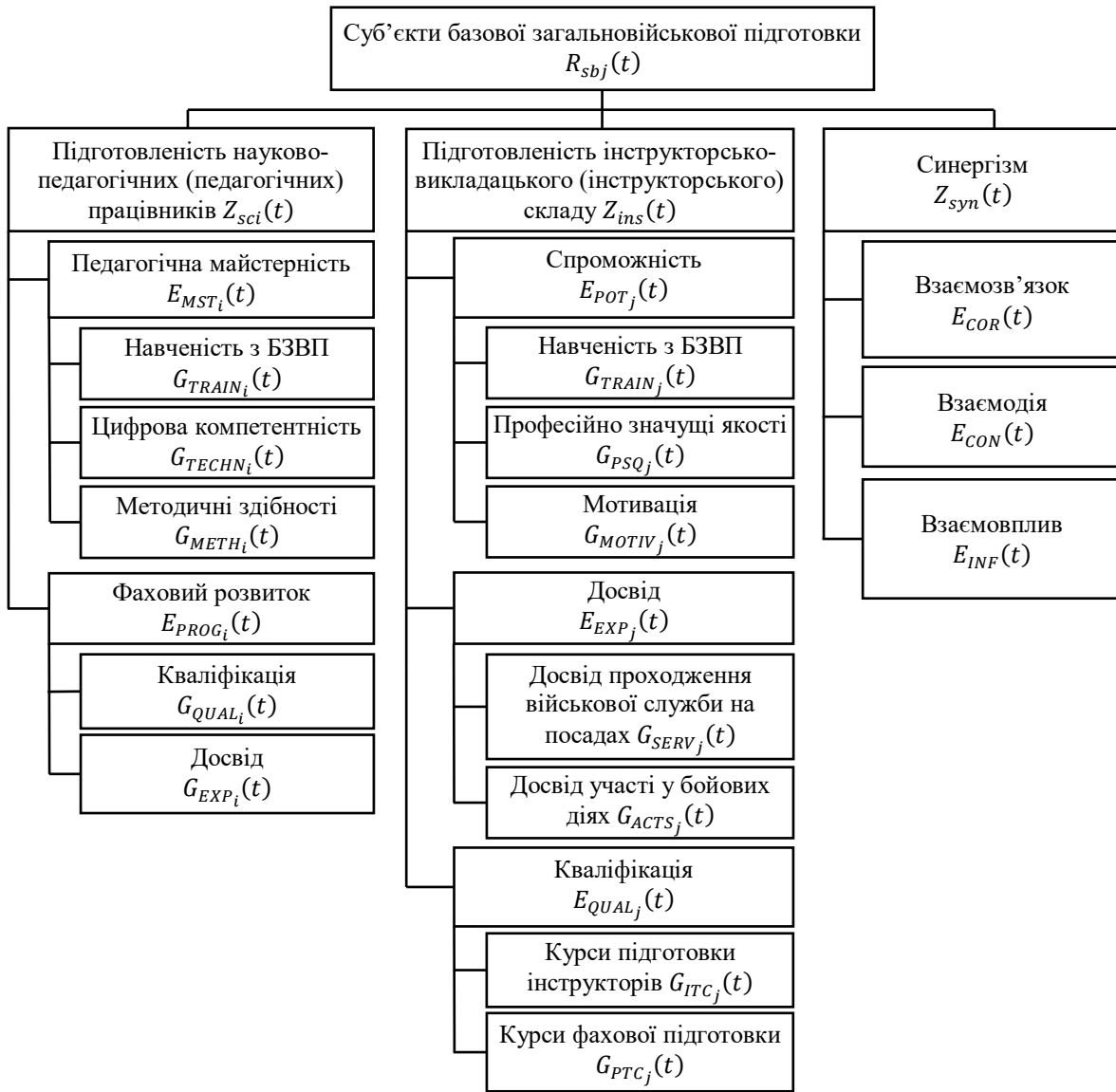


Рис. 1. Система показників оцінювання суб'єктів базової загальновійськової підготовки

Оцінку рівня суб'єктів БЗВП $R_{sbj}(t)$ пропонується визначати за показником, який характеризує їх діяльність, спрямовану на розвиток та вдосконалення майстерності НПП і ІВС та синергії між ними на дискретний момент часу t . До показників, які характеризують оцінку рівня суб'єктів БЗВП,

$$R_{sbj}(t) = Z_{sci}(t) \cdot q_{sci} + Z_{ins}(t) \cdot q_{ins} + Z_{syn}(t) \cdot q_{syn}, \quad (1)$$

де $Z_{sci}(t)$; $Z_{ins}(t)$; $Z_{syn}(t)$ – показники “підготовленість НПП”, “підготовленість ІВС” та “синергізм” на дискретний момент часу t ;

q_{sci} ; q_{ins} ; q_{syn} – вагові коефіцієнти важливості показників підготовленості НПП, підготовленості ІВС та синергізму між ними.

Оцінку рівня підготовленості НПП $Z_{sci}(t)$ пропонується розраховувати за залежністю, яка враховує підготовленість i -го НПП, з урахуванням його важливості:

$$Z_{sci}(t) = \sum_{i=1}^I Z_{sci_i}(t) \cdot q_i, \quad (2)$$

де $Z_{sci_i}(t)$ – показник “підготовленість i -го НПП” на дискретний момент часу t ;

пропонується віднести: підготовленість НПП, підготовленість ІВС та синергізм між ними, які носять імовірнісний характер, тому приймаємо їх значення в межах від 0 до 1. Для розрахунку $R_{sbj}(t)$ пропонується використати адитивну агрегацію

q_i – ваговий коефіцієнт важливості i -го НПП;

I – загальна кількість НПП.

Ваговий коефіцієнт важливості посади i -го НПП q_i розраховується шляхом нормування порівняльних рангів посад НПП:

$$q_i = P_{sci_i} / \sum_{i=1}^N P_{sci_i}, \quad (3)$$

де P_{sci_i} – порівняльний ранг посади i -го НПП

$\sum_{i=1}^N P_{sci_i}$ – сума всіх рангів посад НПП;

N – загальна кількість посад НПП.

Порівняльний ранг посади i -го НПП P_{sci_i} визначається за залежністю [8]

$$P_{sci_i} = 1 - ((N_{sci_i} - 1) / N_{sci}), \quad (4)$$

де N_{sci_i} – порядковий номер i -го НПП;

N_{sci} – кількість НПП.

До показників, які характеризують оцінку рівня підготовленості i -го НПП $Z_{sci_i}(t)$ пропонується віднести: педагогічну майстерність та фаховий розвиток. Значення $Z_{sci_i}(t)$ пропонується розраховувати за допомогою нормованої мультиплікативної агрегації

$$Z_{sci_i}(t) = E_{MST_i}(t)^{q_{MST}} \cdot E_{PROG_i}(t)^{q_{PROG}}, \quad (5)$$

де $E_{MST_i}(t)$; $E_{PROG_i}(t)$ – показники

“педагогічна майстерність” та “фаховий розвиток” i -го НПП на дискретний момент часу t ;

q_{mst} ; q_{prog} – вагові коефіцієнти важливості показників педагогічної майстерності та фахового розвитку НПП.

Показник “педагогічна майстерність” $E_{MST_i}(t)$ i -го НПП характеризує комплекс властивостей його особистості, що забезпечує самоорганізацію професійної діяльності. До

$$G_{TRAIN_i}(t) = P_{KNOW_i}(t) \cdot q_{KNOW} + P_{SKILL_i}(t) \cdot q_{SKILL}, \quad (7)$$

де $P_{KNOW_i}(t)$; $P_{SKILL_i}(t)$ – показники “знання” БЗВП та “уміння і навички” з БЗВП i -го НПП на дискретний момент часу t ;

q_{KNOW} ; q_{SKILL} – вагові коефіцієнти важливості показників знань, умінь і навичок з БЗВП i -го НПП

Показник “знання” БЗВП $P_{KNOW_i}(t)$ i -го НПП пропонується розраховувати за результатами тестування, яке проводимо з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. На тестування виносяться запитання з предметів БЗВП, загальна кількість яких повинна забезпечувати об’єктивну і всебічну оцінку рівня з БЗВП i -го НПП. Його розрахунок пропонується визначати за залежністю

$$P_{KNOW_i}(t) = A_{COR_i}(t) / A_{MAX}, \quad (8)$$

де $A_{COR_i}(t)$ – кількість балів, яку набрав i -ий НПП під час тестування на дискретний момент часу t ;

A_{MAX} – максимальна кількість балів, передбачена тестом.

$$G_{TECHN_i}(t) = P_{DIGIT_i}(t) \cdot q_{DIGIT} + P_{IDT_i}(t) \cdot q_{IDT}, \quad (10)$$

де $P_{DIGIT_i}(t)$; $P_{IDT_i}(t)$ – показники “цифрова грамотність” та “імплементация цифрових технологій” на дискретний момент часу t ;

q_{DIGIT} ; q_{IDT} – вагові коефіцієнти важливості цифрової грамотності та імплементации цифрових технологій НПП.

таких властивостей пропонується віднести: навченість з БЗВП, цифрову компетентність та методичні здібності. Для оцінювання $E_{MST_i}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

$$E_{MST_i}(t) = \sum_{c=1}^3 Q_{c_i}(t) \cdot q_c, \quad (6)$$

де $Q_{c_i}(t)$ – показники, які характеризують педагогічну майстерність i -го НПП на дискретний момент часу t : “навченість з БЗВП” $G_{TRAIN_i}(t)$, “цифрова компетентність” $G_{TECHN_i}(t)$, “методичні здібності” $G_{METH_i}(t)$;

q_c – вагові коефіцієнти важливості показників $Q_{c_i}(t)$, які характеризують педагогічну майстерність НПП.

Показник “навченість з БЗВП” $G_{TRAIN_i}(t)$ i -го НПП характеризує динамічну комбінацію його знань, умінь і навичок з предметів БЗВП. Для оцінювання $G_{TRAIN_i}(t)$ пропонується використати адитивну агрегацію

Показник “уміння і навички” з БЗВП $P_{SKILL_i}(t)$ i -го НПП пропонується розраховувати за результатами виконання ним практичних завдань, вправ і нормативів з предметів БЗВП. Його розрахунок пропонується визначати за залежністю

$$P_{SKILL_i}(t) = C_{COR_i}(t) / C_{MAX}, \quad (9)$$

де $C_{COR_i}(t)$ – кількість балів, яку набрав i -ий НПП за виконання практичних завдань, відпрацювання вправ і нормативів з БЗВП на дискретний момент часу t ;

C_{MAX} – максимальна кількість балів за виконання практичних завдань, відпрацювання вправ і нормативів з БЗВП.

Показник “цифрова компетентність” $G_{TECHN_i}(t)$ i -го НПП характеризує застосування ним цифрових технологій (далі – ЦТ) для фахового розвитку. До показників цифрової компетентності пропонується віднести: цифрову грамотність та імплементацию цифрових технологій (далі – ЦТТ). Для оцінювання $G_{TECHN_i}(t)$ i -го НПП пропонується використовувати адитивну агрегацію

Розрахунок показника “цифрова грамотність” $P_{DIGIT_i}(t)$ пропонується визначати за допомогою тесту на цифрову грамотність НПП, який оцінює 22 цифрові компетенції, що згруповані у 5 основних сфер, кожна з яких має 5 рівнів. Для оцінки значення показника $P_{DIGIT_i}(t)$ пропонується

використовувати розроблену шкалу оцінки, яку наведено в Табл. 1.

Таблиця 1

Оцінка значення показника “цифрова грамотність” i -го НПП

Рівень володіння за кожним компонентом цифрової компетенції	Значення показника
Експертний С1	1,00
Високий В2	0,80
Достатній В1	0,60
Базовий А2	0,40
Базовий А1	0,20

Показник “імплементация цифрових технологій” $P_{IDT_i}(t)$ i -го НПП пропонується розраховувати за результатами застосуванням ним сучасних ЦТ в педагогічній діяльності. Оцінювання ЦТ пропонується здійснювати у два етапи: на першому – за результатами самооцінювання НПП $P_{IDT_{i1}}(t)$, на другому – за результатами оцінки об’єктами БЗВП $P_{IDT_{i2}}(t)$. Оцінку показника $P_{IDT_i}(t)$ пропонується визначати за залежністю, яка враховує результати оцінювання за двома етапами:

$$P_{IDT_i}(t) = (P_{IDT_{i1}}(t) + P_{IDT_{i2}}(t))/2. \quad (11)$$

Для оцінювання ЦТ i -го НПП пропонується використовувати розроблену

анкету оцінювання ЦТ, кожна складова якої (використання цифрових інструментів у викладанні, розробка мультимедійного навчального контенту, цифрове оцінювання та зворотний зв’язок, спільна цифрова взаємодія з учасниками освітнього процесу, самоосвіта в цифровій сфері, критичне оцінювання цифрових ресурсів, інтеграція ЦТ у методику викладання, цифрова інклюзивність, онлайн-комунікація зі студентами, дотримання цифрової безпеки, креативне застосування цифрових рішень) оцінюється за шкалою від 1 до 5. Нарахована загальна сума балів визначає рівень ЦТ, який наведено в Табл. 2.

Таблиця 2

Рівні імплементції цифрових технологій i -го НПП

Рівень ЦТ	Загальна сума балів	Характеристика рівня
Високий (інноваційний)	55-60	Приклад цифрової грамотності, активне розвивання цифрової компетентності, впровадження новації та новітніх підходів
Достатній (розвинений)	48-54	Системне, активне й методичне використання ЦТ у викладанні, взаємодії, оцінюванні, наявне прагнення до вдосконалення
Середній (основний)	36-47	Регулярне використання ЦЕ, проте є значний потреба в розвитку інтеграції та інновацій
Базовий (початковий)	24-35	Застосування ЦТ – фрагментарне/нерегулярне, без методичної інтеграції
Дуже низький	1-23	ЦТ майже не використовуються в педагогічній діяльності. Відсутнє планомірне застосування

Оцінку значення $P_{IDT_i}(t)$ пропонується визначати за залежністю:

$$P_{IDT_{i1}}(t) = P_{IDT_{i2}}(t) = D_{TOT_i}(t)/60, \quad (12)$$

де $D_{TOT_i}(t)$ – загальна сума балів, яку набрав i -ий НПП під час анкетування на дискретний момент часу t .

$$G_{METH_i}(t) = P_{WORK_i}(t) \cdot q_{WORK} + P_{TEACH_i}(t) \cdot q_{TEACH}, \quad (13)$$

де $P_{WORK_i}(t)$; $P_{TEACH_i}(t)$ – показники “методична робота” та “методика викладання” i -го НПП на дискретний момент часу t ;

q_{WORK} ; q_{TEACH} – вагові коефіцієнти важливості методичної роботи та методики викладання НПП.

Показник “методична робота” $P_{WORK_i}(t)$ i -го НПП характеризує достатність розроблених та впроваджених ним навчально-

Показник “методичні здібності” $G_{METH_i}(t)$ i -го НПП характеризує його необхідний рівень методичної підготовленості. До основних показників, які характеризують $G_{METH_i}(t)$ пропонується віднести: методичну роботу та методику викладання. Для оцінювання $G_{METH_i}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

методичних матеріалів (далі – НММ) для забезпечення проведення БЗВП. Його розрахунок пропонується визначити за залежністю

$$P_{WORK_{ia}}(t) = \sum_{a=1}^A P_{WORK_{ia}}(t) \cdot q_a, \quad (14)$$

де $P_{WORK_{ia}}(t)$ – показник “методична робота” i -го НПП за розроблення a -х НММ з БЗВП на дискретний момент часу t ;

q_a – ваговий коефіцієнт важливості розробленого a -го НММ з БЗВП i -им НПП;
 A – загальна кількість НММ з БЗВП.
Для оцінювання методичної роботи i -го

НПП за розроблення a -х НММ з БЗВП пропонується використовувати розроблену шкалу оцінки НММ, яку наведено в Табл. 3.

Таблиця 3

Оцінка значення показника “методична робота” i -го НПП за розроблення a -х НММ з БЗВП

Навчально-методичний матеріал	Значення показника
Підручник	1,00
Навчальний посібник (практикум)	0,90
Навчально-методичний посібник	0,80
Навчально-наочний посібник	0,70
Для викладання лекції	0,60
Для проведення групового заняття	0,50
Для проведення практичного заняття	0,40
Для проведення іншого виду заняття	0,30
Методичні вказівки (матеріали)	0,20
Для проведення семестрового контролю	0,10
Переопрацювання навчально-методичних матеріалів для всіх видів занять	0,05

Показник “методика викладання” $P_{TEACH_i}(t)$ БЗВП i -м НПП розкриває специфіку її викладання i -м НПП. Оцінювання $P_{TEACH_i}(t)$ пропонується здійснювати у два етапи. На першому етапі – за результатами оцінки об’єктами БЗВП $P_{TEACH_{i_1}}(t)$, а на другому – контролюючими особами $P_{TEACH_{i_2}}(t)$. Оцінку показника $P_{TEACH_i}(t)$ БЗВП пропонується визначати за залежністю, яка враховує результати оцінювання за двома етапами:

$$P_{TEACH_i}(t) = (P_{TEACH_{i_1}}(t) + P_{TEACH_{i_2}}(t))/2. \quad (15)$$

Для оцінювання $P_{TEACH_i}(t)$ розроблена анкета, у якій критерії оцінювання згруповані в блоки (змістовність заняття, методичний рівень, структура заняття, стиль проведення заняття, майстерність заняття). Для оцінки по кожному критерію пропонується використовувати шкалу від 1 до 5. Оцінку рівня $P_{TEACH_i}(t)$ за результатами анкетування пропонується розраховувати за залежністю:

$$P_{TEACH_{i_1}}(t) = P_{TEACH_{i_2}}(t) = \sum_{k=1}^K Q_k(t)/K, \quad (16)$$

де $Q_k(t)$ – показник, який характеризує оцінку за результатами оцінювання k -го блоку анкети на дискретний момент часу t ;

K – кількість блоків у анкеті.

Оцінку за оцінювання k -го блоку анкети визначаємо за залежністю

$$Q_k(t) = K_{BL_i}(t)/K_{GEN}, \quad (17)$$

$$G_{CERT_i}(t) = P_{EDUC_i}(t) \cdot q_{EDUC} + P_{COUR_i}(t) \cdot q_{COUR}, \quad (19)$$

де $P_{EDUC_i}(t)$; $P_{COUR_i}(t)$ – показники “освіта” та “курси підвищення кваліфікації” i -го НПП на дискретний момент часу t ;

q_{EDUC} ; q_{COUR} – вагові коефіцієнти важливості показників освіти та курсів підвищення кваліфікації НПП.

де $K_{BL_i}(t)$ – сума балів, яку набрав i -й НПП за k -й блок анкети на дискретний момент часу t ;

K_{GEN} – загальна кількість запитань у k -му блоці анкети.

Показник “фаховий розвиток” $E_{PROG_i}(t)$ i -го НПП характеризує результат його неперервної освіти впродовж життя. До показників, які характеризують рівень $E_{PROG_i}(t)$ пропонується віднести: кваліфікацію та досвід. Для оцінювання $E_{PROG_i}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

$$E_{PROG_i}(t) = \sum_{u=1}^2 Q_{u_i}(t) \cdot q_u, \quad (18)$$

де $Q_{z_i}(t)$ – показники, які характеризують фаховий розвиток i -го НПП на дискретний момент часу t : “кваліфікація” $G_{QUAL_i}(t)$, “досвід” $G_{EXP_i}(t)$;

q_z – вагові коефіцієнти важливості показників $Q_{z_i}(t)$, які характеризують фаховий розвиток НПП.

Показник “кваліфікація” $G_{CERT_i}(t)$ i -го НПП характеризує сукупність здобутих ним компетентностей. До основних показників, які характеризують показник $G_{CERT_i}(t)$ пропонується віднести: освіту та курси підвищення кваліфікації (далі – КПК). Для оцінювання $G_{CERT_i}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

Показник “освіта” $P_{EDUC_i}(t)$ i -го НПП характеризує наявність документа про вищу освіту. Для оцінки значення показника $P_{EDUC_i}(t)$ пропонується використовувати розроблену шкалу, яку наведено у Табл. 4.

Таблиця 4

Оцінка значення показника “освіта” i -го НПП

Назва документа	Значення показника
Диплом доктора наук	1,00
Диплом доктора філософії	0,85
Диплом магістра (спеціаліста)	0,70
Диплом бакалавра	0,60

Показник “курси підвищення кваліфікації” $P_{COUR_i}(t)$ i -го НПП характеризує наявність сертифіката про проходження КПК, у т.ч. курсів з питань БЗВП протягом останніх

п’яти років. Для оцінки значення показника $P_{COUR_i}(t)$ пропонується використовувати розроблену шкалу оцінки, яку наведено у Табл. 5.

Таблиця 5

Оцінка значення показника “курси підвищення кваліфікації” i -го НПП

Термін проходження курсів підвищення кваліфікації	Значення показника
протягом року	1,00
протягом двох років	0,80
протягом трьох років	0,80
понад три роки	0,70
не проходив	0

Показник “досвід” $G_{EXP_i}(t)$ i -го НПП характеризує сукупність знань, умінь і навичок, здобутих ним з БЗВП. До основних показників, які характеризують показник $G_{EXP_i}(t)$ пропонується віднести: педагогічний досвід та військовий досвід. Для оцінювання $G_{EXP_i}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

$G_{EXP_i}(t) = P_{PED_i}(t) \cdot q_{PED} + P_{MIL_i}(t) \cdot q_{MIL}$, (20)
де $P_{PED_i}(t)$; $P_{MIL_i}(t)$ – показники “педагогічний досвід” та “військовий досвід” i -го НПП на дискретний момент часу t ;

q_{PED} ; q_{MIL} – вагові коефіцієнти важливості показників педагогічного досвіду та військового досвіду НПП.

Показник “педагогічний досвід” $P_{PED_i}(t)$ i -го НПП характеризує його стаж роботи на педагогічній посаді та викладання ним дисципліни “Теоретична підготовка БЗВП”. Для оцінки значення показника $P_{PED_i}(t)$ пропонується використовувати розроблену шкалу, яку наведено у Табл. 6.

Таблиця 6

Оцінка значення показника “педагогічний досвід” i -го НПП

Термін педагогічного досвіду	Значення показника
понад три роки	1,00
до трьох років	0,80
до двох років	0,60
до одного року	0,40
без досвіду	0

Показник “військовий досвід” $P_{MIL_i}(t)$ характеризує наявність у нього цінних знань, умінь і навичок, здобутих під час проходження військової служби та участі у бойових діях. Для

оцінки значення показника $P_{MIL_i}(t)$ пропонується використати розроблену шкалу, яку наведено у Табл. 7.

Таблиця 7

Оцінка значення показника “військовий досвід” i -го НПП

Термін військової служби та участі у бойових діях	Значення показника
понад два роки участі	1,00
від року до двох років участі	0,90
від півроку до року участі	0,80
від трьох місяців до півроку участі	0,70
до трьох місяців участі	0,60
більше 20 років служби без участі	0,55
від 10 до 20 років служби без участі	0,50
до 10 років служби без участі	0,40
не служив	0

Оцінку рівня підготовленості IBC $Z_{ins}(t)$ для проведення практичної підготовки БЗВП на дискретний момент часу t

пропонується розраховувати за функціональною залежністю, яка враховує рівень підготовленості j -го інструктора, з

урахуванням його важливості. Оцінювання $Z_{ins}(t)$ здійснюється за таким самим підходом, як і оцінювання НПП (формули 2-4). До показників, які характеризують $Z_{ins_j}(t)$ пропонується віднести: спроможність, досвід

$$Z_{ins_j}(t) = E_{POT_j}(t) \cdot q_{POT} + E_{EXP_j}(t) \cdot q_{EXP} + E_{QUAL_j}(t) \cdot q_{QUAL}, \quad (21)$$

де $E_{POT_j}(t)$; $E_{EXP_j}(t)$; $E_{QUAL_j}(t)$ – показники “спроможність”, “досвід” та “кваліфікація” j -го інструктора на дискретний момент часу t ; q_{POT} ; q_{EXP} ; q_{QUAL} – вагові коефіцієнти важливості показників спроможності, досвіду та кваліфікації ІВС.

Показник “спроможність” $E_{POT_j}(t)$ j -го інструктора характеризує динамічну комбінацію його навченості з БЗВП, професійно значущих якостей (далі – ПЗЯ) та мотивації. Для оцінювання $E_{POT_j}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію:

$$E_{POT_j}(t) = \sum_{g=1}^3 Q_{g_j}(t) \cdot q_g, \quad (22)$$

де $Q_{g_j}(t)$ – показники, які характеризують спроможність j -го інструктора на дискретний момент часу t : “навченість з БЗВП” $G_{TRAIN_j}(t)$, “професійно значущі якості” $G_{PSQ_j}(t)$, “мотивація” $G_{MOTIV_j}(t)$;

$$G_{PSQ_j}(t) = (P_{COS_{j1}}(t) + P_{COS_{j2}}(t) + P_{LS_j}(t))/3. \quad (23)$$

Оцінка ПЗЯ за методикою КОС-2 визначається за залежністю

$$P_{COS_{j1}}(t) = P_{COS_{j2}}(t) = F_{TOT_j}(t)/20, \quad (24)$$

де $F_{TOT_j}(t)$ – кількість балів, яку набрав j -й інструктор за результатами відповідей на дискретний момент часу t .

Оцінка рівня лідерських здібностей ПЗЯ визначається за залежністю

$$P_{LS_j}(t) = L_{TOT_j}(t)/50, \quad (25)$$

де $L_{TOT_j}(t)$ – кількість балів, яку набрав j -й інструктор за результатами відповідей на дискретний момент часу t .

Показник “мотивація” $G_{MOTIV_j}(t)$ j -го інструктора характеризує його внутрішній рушій, що спонукає його до професійної діяльності. Оцінювання $G_{MOTIV_j}(t)$ пропонується проводити за допомогою

$$E_{EXP_j}(t) = G_{SERV_j}(t) \cdot q_{SERV} + G_{ACTS_j}(t) \cdot q_{ACTS}, \quad (27)$$

де $G_{SERV_j}(t)$; $G_{ACTS_j}(t)$ – показники “досвід проходження військової служби на посадах”, “досвід участі у бойових діях” j -го інструктора на дискретний момент часу t ;

q_{SERV} ; q_{ACTS} – вагові коефіцієнти важливості показників досвіду проходження військової служби на посадах та досвіду участі у бойових діях ІВС.

та кваліфікація. Для оцінювання $Z_{ins_j}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

q_g – вагові коефіцієнти важливості показників $Q_{g_j}(t)$, які характеризують спроможність j -го інструктора.

Показник “навченість з БЗВП” $G_{TRAIN_j}(t)$ j -го інструктора з БЗВП розраховується за таким самим підходом, як і для i -го НПП (формули 7-9).

Показник “професійно значущі якості” $G_{PSQ_j}(t)$ j -го інструктора характеризує розвиненість його комунікативних $P_{COS_{j1}}(t)$ і організаторських $P_{COS_{j2}}(t)$ навичок та лідерських здібностей $P_{LS_j}(t)$. Оцінювання $G_{PSQ_j}(t)$ пропонується проводити за допомогою методик: “Діагностика комунікативних і організаторських схильностей КОС-2” [9] та “Діагностика лідерських здібностей” [9]. Оцінка ПЗЯ розраховується за залежністю

методики “Діагностика мотивації до успіху” [9]. Оцінка рівня мотивації визначаємо за залежністю

$$G_{MOTIV_j}(t) = U_{TOT_j}(t)/41, \quad (26)$$

де $U_{TOT_j}(t)$ – кількість балів, яку набрав j -й інструктор за результатами відповідей на дискретний момент часу t .

Показник “досвід” $E_{EXP_j}(t)$ j -го інструктора характеризує його досвід проходження служби на посадах та участі у бойових діях. Для оцінювання $E_{EXP_j}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

Показник “досвід проходження військової служби на посадах” $G_{SERV_j}(t)$ j -го інструктора характеризує його досвід проходження військової служби на командних посадах та посадах інструкторського складу протягом останніх трьох років. Оцінку показника $G_{SERV_j}(t)$ пропонується розраховувати за залежністю

$$G_{SERV_j}(t) = (P_{SERV_{j_1}}(t) + P_{SERV_{j_2}}(t))/2, \quad (28)$$

де $P_{SERV_{j_1}}(t)$ – показник, що характеризує досвід проходження військової служби j -м інструктором на командних посадах на дискретний момент часу t ;

$P_{SERV_{j_2}}(t)$ – показник, що характеризує досвід проходження військової служби j -м інструктором на посадах інструкторського складу на дискретний момент часу t .

Значення показників $P_{SERV_{j_1}}(t)$ і $P_{SERV_{j_2}}(t)$ розраховуються за залежністю

$$P_{SERV_{j_1}}(t) = P_{SERV_{j_2}}(t) = \sum_n^N P_{SERV_j}/N, \quad (29)$$

де P_{SERV_j} – показник, що характеризує досвід проходження військової служби j -м інструктором на n -й посаді протягом останніх трьох років;

N – кількість займаних посад j -м інструктором протягом останніх трьох років.

Для оцінки значення показника $P_{SERV_{j_1}}(t)$ пропонується використовувати розроблену шкалу, яку наведено у Табл. 8, а для $P_{SERV_{j_2}}(t)$ – у Табл. 9.

Таблиця 8

Оцінка значення показника “досвід проходження військової служби на командних посадах”

Посади	Значення показника					
	Термін перебування на посадах					
	6 років і більше	5 років	4 роки	3 роки	2 роки	1 рік
Головний сержант виду/роду	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50
Головний сержант бригади	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40
Головний сержант батальйону	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30
Головний сержант роти	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20
Головний сержант взводу	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,15
Командир відділення	0,50	0,45	0,35	0,25	0,15	0,10
Командир розрахунку, групи	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05

Таблиця 9

Оцінка значення показника “досвід проходження служби на посадах інструкторського складу”

Посади	Значення показника			
	Термін перебування на посадах			
	більше 2 років	2 роки	1 рік	6 місяців
Старший сержант-інструктор	1,00	0,90	0,80	0,70
Командир взводу – старший інструктор	0,90	0,80	0,70	0,60
Сержант-інструктор	0,80	0,70	0,60	0,55
Інструктор команди	0,70	0,60	0,55	0,50
Командир відділення-інструктор	0,60	0,55	0,50	0,40
Старший інструктор	0,55	0,50	0,40	0,30
Інструктор	0,50	0,40	0,30	0,20

Показник “досвід участі у бойових діях” $G_{ACTS_j}(t)$ j -го інструктора характеризує досвід його участі у бойових діях протягом російсько-української війни. Для оцінки

значення показника $G_{ACTS_j}(t)$ пропонується використовувати розроблену шкалу оцінки, яку наведено у Табл. 10.

Таблиця 10

Оцінка значення показника “досвід участі у бойових діях” j -го інструктора

Термін участі у бойових діях	Значення показника
понад два роки участі	1,00
від року до двох років участі	0,90
від півроку до року участі	0,80
від трьох місяців до півроку участі	0,70
без досвіду	0

Розрахунок значень показників, які характеризують показник $E_{EXP_j}(t)$ j -го інструктора, необхідно здійснювати прямопропорційно від тривалості перебування на n -й посаді та участі у бойових діях протягом останнім 3 років.

Показник “кваліфікація” $E_{QUAL_j}(t)$ j -го інструктора характеризує сукупність здобутих ним компетентностей. До основних показників, які характеризують показник

$E_{QUAL_j}(t)$ пропонується віднести: курси підготовки інструкторів та курси фахової підготовки. Для оцінювання $E_{QUAL_j}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

$$E_{QUAL_j}(t) = G_{ITC_j}(t) \cdot q_{ITC} + G_{PTC_j}(t) \cdot q_{PTC}, \quad (30)$$

де $G_{ITC_j}(t)$; $G_{PTC_j}(t)$ – показники “курси підготовки інструкторів”, “курси фахової

підготовки” j -го інструктора на дискретний момент часу t ;

q_{ITC} ; q_{PTC} – вагові коефіцієнти важливості показників курсів підготовки інструкторів та курсів фахової підготовки j -го інструктора.

Показник “курси підготовки інструкторів” $G_{ITC_j}(t)$ характеризує наявність відповідного рівня підготовки ІВС. Для оцінки значення показника $G_{ITC_j}(t)$ пропонується

використовувати розроблену шкалу оцінки, яку наведено в Табл. 11.

Показник “курси фахової підготовки” $G_{PTC_j}(t)$ характеризує наявність документа про проходження багаторівневої підготовки. Для його оцінки пропонується використовувати розроблену шкалу оцінки, яку наведено в Табл. 12.

Таблиця 11

Оцінка значення показника “курси підготовки інструкторів” j -го інструктора

Рівні підготовки інструкторів	Значення показника
академічний	1,00
підвищений	0,85
базовий	0,50

Таблиця 12

Оцінка значення показника “курси фахової підготовки” j -го інструктора

Рівні підготовки	Значення показника
вищий	1,00
підвищений	0,85
середній	0,60
базовий	0,40

Оцінку рівня синергізму $Z_{syn}(t)$ між суб’єктами БЗВП на дискретний момент часу t пропонується розраховувати за функціональною залежністю, яка враховує

$$Z_{syn}(t) = E_{COR}(t)^{q_{COR}} \cdot E_{CON}(t)^{q_{CON}} \cdot E_{INF}(t)^{q_{INF}}, \quad (31)$$

де $E_{COR}(t)$; $E_{CON}(t)$; $E_{INF}(t)$ – показники “взаємозв’язок”, “взаємодія” та “взаємовплив” між суб’єктами БЗВП на дискретний момент часу t ;

q_{COR} ; q_{CON} ; q_{INF} – вагові коефіцієнти важливості показників взаємозв’язку, взаємодії та взаємовпливу суб’єктів БЗВП.

Показник “взаємозв’язок” $E_{COR}(t)$ суб’єктів БЗВП характеризує рівень обміну між суб’єктами БЗВП необхідним інструментарієм (ресурсами, технологіями,

$$E_{COR}(t) = \sum_{e=1}^{E_u} Q_e(t) \cdot q_e / \sum_{e=1}^{E_n} Q_e(t) \cdot q_e, \quad (32)$$

де E_u – кількість спільного e -го інструментарію, що використовується суб’єктами БЗВП під час проведення БЗВП на дискретний момент часу t ;

E_n – кількість необхідного e -го інструментарію БЗВП під час проведення БЗВП на дискретний момент часу t ;

q_e – ваговий коефіцієнт важливості e -го інструментарію БЗВП;

$Q_e(t)$ – індекс наявності спільного e -го інструментарію БЗВП під час проведення БЗВП на дискретний момент часу t :

$$Q_e(t) = \begin{cases} 1, & \text{в наявності} \\ 0, & \text{відсутній} \end{cases} \cdot (33)$$

Показник “взаємодія” $E_{CON}(t)$ суб’єктів БЗВП характеризує їхню комунікацію, спрямовану на реалізацію спільної діяльності.

взаємозв’язок, взаємодію та взаємовплив між ними. Показник “синергізм” $Z_{syn}(t)$ пропонується розраховувати за допомогою нормованої мультиплікативної агрегації

інформаційними та методичними матеріалами, а також спільно розробленими і впровадженими інноваціями) БЗВП протягом навчального року. Його розрахунок пропонується проводити за залежністю, яка враховує кількість спільного e -го інструментарію, що використовується суб’єктами БЗВП, із його необхідною кількості, з урахуванням важливості e -го інструментарію БЗВП:

Для оцінювання показника $E_{CON}(t)$ розроблена анкета за результатами їх участі у регулярних заходах (конференціях, зустрічах, зборах, нарадах тощо), які проводяться з метою виявлення і усунення недоліків організації і проведення БЗВП, вирішенні поточних проблем, що можуть виникати, та забезпеченні зворотного зв’язку про відповідну теоретичну та практичну підготовку БЗВП протягом навчального року. Анкета складається з розділів, які відображають загальну інформацію про захід, рівень активності суб’єкта БЗВП, складність і корисність його питань під час участі у заходах, висунуті пропозиції та зворотній зв’язок щодо БЗВП. У кожному розділі анкети визначені критично важливі елементи, які

обов'язкові до виконання. Розрахунок $E_{CON}(t)$ за результатами виконання елементів m -го розділу анкети пропонуємо здійснювати таким чином [10]:

$$E_{CON}(t) = \left(\frac{x+y}{x^*+y^*} \right) \cdot z_x; z_x = \begin{cases} 1, & x = x^* \\ 0, & x < x^* \end{cases} \quad (34)$$

де x – кількість виконаних критично важливих елементів розділу анкети;

x^* – загальна кількість критично важливих елементів розділу анкети;

y – кількість виконаних інших елементів розділу анкети;

y^* – загальна кількість інших елементів розділу анкети;

z_x – індекс валідності кінцевого результату за критично важливими елементами (умова обов'язкового повного виконання).

Показник “взаємовплив” $E_{INF}(t)$ суб'єктів БЗВП характеризує їх участь в оцінюванні об'єктів БЗВП у закладах вищої освіти та в навчальних військових частинах. Для розрахунку показника $E_{INF}(t)$ пропонується використовувати адитивну агрегацію

$$E_{INF}(t) = G_{TH}(t) \cdot q_{TH} + G_{PR}(t) \cdot q_{PR}, \quad (35)$$

де $G_{TH}(t)$; $G_{PR}(t)$ – показники “середня оцінка за теоретичну підготовку”, “середня оцінка за практичну підготовку”, виставлені суб'єктами БЗВП на дискретний момент часу t ;

q_{TH} ; q_{PR} – вагові коефіцієнти важливості показників середньої оцінки за теоретичну підготовку та середньої оцінки за практичну підготовку, виставлених суб'єктами БЗВП, що визначають їх внесок у підсумкову оцінку з БЗВП.

Показник “середня оцінка за теоретичну підготовку” $G_{TH}(t)$ характеризує середню

$$R_{sbj}(t) = \begin{cases} \text{ПІДГОТОВЛЕНИЙ, якщо } 0,65 \leq R_{sbj}(t) \leq 1; \\ \text{ЧАСТКОВО ПІДГОТОВЛЕНИЙ, якщо } 0,50 \leq R_{sbj}(t) < 0,65; \\ \text{НЕ ПІДГОТОВЛЕНИЙ, якщо } R_{sbj}(t) < 0,50. \end{cases} \quad (38)$$

За результатами отриманого результату приймається рішення щодо діяльності суб'єктів БЗВП: задовольняє вимогам чи потребує необхідного корегування.

Висновки. Отже, розроблено часткову методику оцінювання суб'єктів БЗВП, яка враховує їх вплив на проведення навчання об'єктів БЗВП, на основі вибору сукупності показників, які характеризують підготовленість НПП, підготовленість ІВС та синергізм між ними. Враховуючи незалежність цих показників, застосовано метод адитивної агрегації, що дає змогу оцінити вплив кожного показника на діяльність суб'єктів БЗВП. Впровадження даної часткової методики, як складової

оцінку, виставлену суб'єктами БЗВП під час оцінювання об'єктів БЗВП з теоретичної підготовки БЗВП у закладах вищої освіти. Його розрахунок пропонується здійснювати за залежністю, яка враховує значення оцінок за теоретичну підготовку, виставлених суб'єктами БЗВП, від загальної кількості суб'єктів БЗВП, які брали участь в оцінюванні:

$$G_{TH}(t) = \sum_{h=1}^H P_{TH}(t)/H, \quad (36)$$

де $\sum_{h=1}^H P_{TH}(t)$ – сума оцінок, виставлених суб'єктами БЗВП за теоретичну підготовку, на дискретний момент часу t ;

H – загальна кількість суб'єктів БЗВП, які брали участь в оцінюванні.

Показник “середня оцінка за практичну підготовку” $G_{PR}(t)$ характеризує середню оцінку, виставлену суб'єктами БЗВП під час підсумкового контролю об'єктів БЗВП за результатами практичної підготовки БЗВП у навчальних військових частинах. Його розрахунок пропонується здійснювати так само, як і $G_{TH}(t)$:

$$G_{PR}(t) = \sum_{h=1}^H P_{PR}(t)/H, \quad (37)$$

де $\sum_{h=1}^H P_{PR}(t)$ – сума оцінок, виставлених суб'єктами БЗВП за практичну підготовку, на дискретний момент часу t ;

H – загальна кількість суб'єктів БЗВП, які брали участь в підсумковому контролі.

Визначення вагових коефіцієнтів важливості усіх рівнів здійснюється методом експертного оцінювання.

Для оцінювання суб'єктів БЗВП пропонується встановити такі критеріальні значення [11]:

комплексної методики оцінювання ефективності БЗВП, сприятиме об'єктивній оцінці суб'єктів БЗВП, а також виявленню проблемних питань у їх діяльності, що сприятиме підвищенню готовності громадян України до оборони держави. Результати проведеного дослідження можуть бути використані суб'єктами БЗВП під час їх оцінювання та у подальших дослідженнях з даного напрямку в наукових установах.

Перспективами подальших досліджень розвитку у даному напрямі може бути розроблення практичних методичних рекомендацій для впровадження запропонованої часткової методики оцінювання суб'єктів БЗВП у діяльність закладів вищої освіти та навчальних військових частин, що сприятиме не лише

підвищенню об'єктивності оцінювання суб'єктів БЗВП, а й загальному підвищенню якості підготовки громадян України до виконання конституційного обов'язку із захисту держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ніколайчук О. О. Перспективи впровадження базової загальновійськової підготовки для громадян України // Ризики при реалізації військової кадрової політики: проблеми та шляхи їх вирішення : збірник матеріалів науково-практичного семінару Національного університету оборони України, Київ, 26 вересня 2024 р. Київ, 2024. С. 66–69.
2. Vynokurov D., Neorhadze O. Partial methodology for assessing the younger specialists' competence level in the training center // VUZF REVIEW. 2020. Vol. 5, No. 1 P. 50–53. DOI: 10.38188/2534-9228.20.1.07.
3. Neorhadze O. A., Kamalov Y. V. Methods for assessing the readiness level of an educational institution for military training of citizens according to the program of reserve officers // Political Science and Security Studies Journal. 2021. Vol. 1, No. 2. P. 90–97. DOI: 10.5281/zenodo.4521176.
4. Vynokurov D., Neorhadze O. Comprehensive methodology for evaluating the effectiveness of training the variable composition of the training center // Political Science and Security Studies Journal. 2021. Vol. 2. № 2. P. 77–85. DOI: 10.5281/zenodo.5071081.
5. Георгадзе О. А., Петров В. А. Часткова методика оцінювання рівня методичної діяльності кафедри військової підготовки // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2022. № 1 (43). С. 99–104. DOI: 10.33099/2311-7249/2022-43-1-99-104.
6. Георгадзе О. А., Ніколайчук О. О. Часткова методика оцінювання рівня організації базової загальновійськової підготовки // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2024. № 3 (51). С. 15–22. DOI: 10.33099/2311-7249/2024-51-3-15-22.
7. Про затвердження Порядку проведення базової загальновійськової підготовки громадян України, як здобувають вищу освіту, та поліцейських : Постанова Каб. Міністрів України від 21.06.2024 № 734 : станом на 21.06.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/734-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 08.05.2025).
8. Макаліш О. В., Георгадзе О. А. Методичний підхід до оцінювання рівня навченості органів військового управління тактичного рівня // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. 2016. № 3 (58). С. 104–108. DOI: 10.33099/2304-2745/2016-3-58/104-108.
9. Кокун О. М., Пішко І. О., Лозінська Н. С., Олійник В. О. Психодіагностика лідерських якостей військовослужбовців : метод. посіб. Київ : ТОВ “7БЦ”, 2023. 171 с.
10. Інструкція про порядок оцінювання військових частин (підрозділів) за стандартами підготовки Збройних Сил України : затв. наказом Генерального штабу Збройних Сил України від 09.01.2015 № 4. Київ : ГШ ЗСУ, 2015. 5 с.
11. Георгадзе О. А., Ніколайчук О. О. Обґрунтування сукупності показників до методики оцінювання ефективності базової загальновійськової підготовки // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2024. № 85. С. 106–115. DOI: 10.17721/2519-481X/2024/85-11.

Стаття надійшла до редакційної колегії 08.05.2025

Partial methodology for assessing subjects of basic military training

Annotation

The effectiveness of Basic Military Training (BMT) largely depends on the activities of its subjects – academic and teaching staff (ATS) and instructor-teaching personnel (ITP) – as well as the level of synergy between them. At the same time, the scientific literature lacks a methodology that enables a quantitative and systematic assessment of the contribution of these subjects to achieving the goals of BMT, taking into account both individual characteristics and their joint activities. The need for a scientific solution to this problem determines the necessity of formalizing the assessment process of BMT subjects based on a set of justified indicators that reflect the preparedness of an individual subject.

The purpose of this article is to present a methodology for assessing BMT subjects that makes it possible to account for their impact on personnel training.

The proposed assessment methodology considers the influence of BMT subjects on the training process of BMT participants through the selection of indicators that characterize the preparedness of ATS and ITP, as well as the synergy between them. Given the independence of these indicators, the method of additive aggregation is applied, which allows evaluating the influence of each indicator on the performance of BMT subjects. The introduction of this partial methodology, as a component of a comprehensive methodology for assessing the effectiveness of BMT, will contribute to an objective evaluation of BMT subjects and help identify problematic issues in their activities, thereby enhancing the readiness of Ukrainian citizens for national defense. The results of this study may be used by BMT subjects during their assessment and in further research in this area conducted by scientific institutions.

Keywords: basic military training; subjects; evaluation; scientific and pedagogical workers; instructors; synergism.

Методика оцінювання компетентностей персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку

Резюме. У статті розроблено методику оцінювання персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку, яка ґрунтується на використанні компетентнісного підходу.

Ключові слова: військовий облік; кваліфікація; компетентність; поведінкові індикатори.

Постановка проблеми. Персонал є ключовим ресурсом будь-якої організації. Від його професійного розвитку, кваліфікації, здібностей і навичок залежить не лише особистісний ріст, але й ефективність роботи. Проте, на жаль, визначити рівень професіоналізму лише за документами про освіту є досить складно. Відповідно виникає необхідність розробки методики оцінювання, яка об'єктивно відображатиме особистісні та професійні компетентності працівників, відповідальних за організацію та ведення військового обліку. Комплексна, неупереджена оцінка персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку слугує не лише дієвим інструментом регулювання діяльності відповідних працівників, а й суттєво впливає на стан військового обліку.

Грамотна побудова системи оцінювання персоналу позитивно впливає на мотивацію, підвищення продуктивності та якості організації та ведення військового обліку.

Розроблення методики оцінки персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку (далі – Методика) дасть змогу повною мірою розкрити потенціал персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку, оцінити його знання, уміння та навички. Крім того, керівництво зможе здійснювати ефективний відбір і призначення працівників, а також визначити напрями для розвитку та підтримки наявного персоналу, що в свою чергу сприятиме покращенню стану військового обліку в цілому. Саме це і обумовлює актуальність теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження цього напрямку свідчить, що питанню оцінювання персоналу приділялась значна увага низки вітчизняних науковців [1–5]. В означених джерелах:

досліджено сутність, мету, принципи й методи оцінювання персоналу підприємства, що дало змогу сформулювати функції системи

оцінювання та перелік критеріїв оцінювання [1];

проведено аналіз практики та оцінки ефективності управління персоналом, розкрито систему коефіцієнтів оцінки ефективності управління персоналом [2];

досліджено найбільш затребувані компетентності працівників, що дозволило деталізувати їх склад та визначити критерії оцінки персоналу [3];

запропоновано застосовування комбінованого підходу з вибором вагових коефіцієнтів та критеріїв оцінки, це підвищує об'єктивність та ефективність оцінювання персоналу, сприяє прийняттю обґрунтованих кадрових рішень, покращенню мотивації й продуктивності працівників [4];

розглянуто наукові підходи до формалізації критеріїв оцінювання службової діяльності військовослужбовців, використовуючи метод кваліметрії, що дозволяє підвищити об'єктивність формування рейтингових списків кандидатів для просування на посадах [5].

Проте у працях [1–5] невирішеною частиною оцінювання персоналу залишається відсутність цілісної методики оцінювання працівників відповідальних за організацію та ведення військового обліку призовників, військовозобов'язаних і резервістів. Водночас, аналіз літературних джерел дає змогу стверджувати, що розроблений попередниками науково-методичний апарат є базовою основою для подальшого удосконалення та може бути використаний частково у методичному підході щодо оцінювання персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку.

Мета статті – висвітлення методики оцінювання персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку.

Зважаючи на поставлену мету, в роботі визначено та вирішено такі завдання: визначення основних цілей та етапів процесу оцінювання персоналу, відповідального за

організацію та ведення військового обліку; розроблення і апробація методики оцінювання означеного персоналу.

Виклад основного матеріалу.

Військовий облік поділяється на облік призовників, військовозовов'язаних та резервістів (далі – ПВР) з урахуванням обсягу та деталізації – на персонально-якісний, персонально-первинний та персональний [6].

Персонально-якісний військовий облік передбачає облік відомостей (персональних та службових даних) стосовно призовників, військовозовов'язаних та резервістів за задекларованим (zareєстрованим) місцем проживання, які узагальнюються в облікових документах та вносяться до Єдиного державного реєстру призовників, військовозовов'язаних та резервістів (далі – ЄДРПВР).

Персонально-первинний військовий облік передбачає облік відомостей стосовно призовників, військовозовов'язаних та резервістів за місцем їх проживання у відповідній адміністративно-територіальній одиниці. У селах та селищах, містах ведення такого обліку покладається на виконавчі органи сільських, селищних, міських рад.

Персональний військовий облік передбачає облік відомостей щодо таких осіб

за місцем їх роботи (служби) або навчання та покладається на керівників державних органів, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій.

Організація та ведення військового обліку в державних органах, органах місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах та організаціях покладається на відповідних керівників, або на призначених ними посадових осіб. Отже персонал, відповідальний за організацію та ведення військового обліку – це посадові особи, які відповідно до законодавства України, нормативно-правових актів та внутрішніх документів підприємств установ та організацій, забезпечують облік призовників, військовозовов'язаних та резервістів, здійснюють контроль за станом їх облікових даних, а також взаємодію з територіальними центрами комплектування та соціальної підтримки (далі – ТЦК та СП).

Для належного функціонування системи військового обліку (забезпечення її автоматизації із застосуванням ЄДРПВР) чисельність осіб, відповідальних за ведення військового обліку, з урахуванням норм визначених Постановою [6], наведено у Табл. 1.

Таблиця 1

Норми чисельності осіб, відповідальних за ведення військового обліку

Чисельність призовників, військовозовов'язаних та резервістів на військовому обліку	Чисельність осіб, які здійснюють ведення військового обліку
<i>у районних (міських) ТЦК та СП, зокрема у відокремлених відділах, а також в Центральному управлінні або регіональних органах СБУ, відповідних підрозділах розвідувальних органів:</i>	
до 1500	1 особа
від 1500 до 3000	2 особи
більш як 3000	3 особи
на кожні наступні 3000	по 1 особі додатково
<i>в органах місцевого самоврядування за наявності на військовому обліку:</i>	
від 501 до 1000	1 особа
від 1001 до 2000	2 особи
на кожні наступні 1000	по 1 особі додатково
<i>в державних органах, на підприємствах, в установах та організаціях за наявності на військовому обліку:</i>	
від 501 до 2000	1 особа
від 2001 до 4000	2 особи
від 4001 до 7000	3 особи
від 1 до 3000	по 1 особі додатково

Загальна чисельність осіб, відповідальних за організацію та ведення військового обліку в державних органах, органах місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах та організаціях, визначається з урахуванням чисельності призовників, військовозовов'язаних та резервістів, які перебувають на військовому обліку станом на 1 січня поточного року, із

застосуванням норм, визначених у пунктах 9 і 10 Постанови [6].

Якісна характеристика персоналу, відповідального за організацію і ведення військового обліку, базуватиметься на компетентнісному підході, що забезпечить виявлення знань, професійних навичок та особистісних якостей, необхідних для якісного

ведення військового обліку.

Розглянемо тлумачення поняття “компетентність” з позиції Міністерства освіти і науки України та Національного агентства кваліфікацій.

Так згідно з Законом [7], *компетентність* – це здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей.

Національне агентство кваліфікацій трактує “компетентність” як здатність особи реалізовувати трудові функції відповідно до професійного стандарту в результаті поєднання знань, умінь, навичок та особистих поглядів.

Таким чином особи, на яких покладено організацію та ведення військового обліку (крім державних службовців), за Національним класифікатором [8], повинні відповідати кваліфікаційним вимогам, визначеним Професійним стандартом [9].

Для оцінювання персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку доцільно використовувати метод “360 градусів”. Це комплексний метод оцінки, сутність якого полягає в тому, що співробітника оцінюють декілька людей із його робочого оточення: керівник, колега, наставник, колега по проєкту тощо. Як правило, кількість оцінювачів становить не менше чотирьох чоловік, що дозволяє уникнути суб’єктивного фактора в оцінці

співробітника однією людиною. При використанні цього методу оцінюються професійні та особистісні компетенції, необхідні для ефективної роботи співробітника на займаній посаді, що дозволяє визначити сильні та слабкі сторони, сформувати подальший план розвитку, порівнюючи отримані зовнішні оцінки з самооцінкою працівника [10].

Методика оцінювання персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку на основі запропонованого підходу передбачає декілька етапів.

Етап 1. *Формулювання цілі та очікуваних результатів проведення оцінювання*, що передбачає: визначення відповідності займаній посаді, рівня вмотивованості, завантаженості, надання об’єктивного зворотного зв’язку, та пропозицій з покращення організації та ведення військового обліку.

Етап 2. *Визначення компетентностей, та поведінкових індикаторів, щодо працівників, відповідальних за організацію та ведення військового обліку.*

Проаналізувавши завдання і функції персоналу, відповідального за ведення військового обліку, на основі Професійного стандарту [9] сформована функціонально-компетентнісна модель організації та ведення військового обліку (рис. 1) та екосистема компетентностей (Табл. 2).

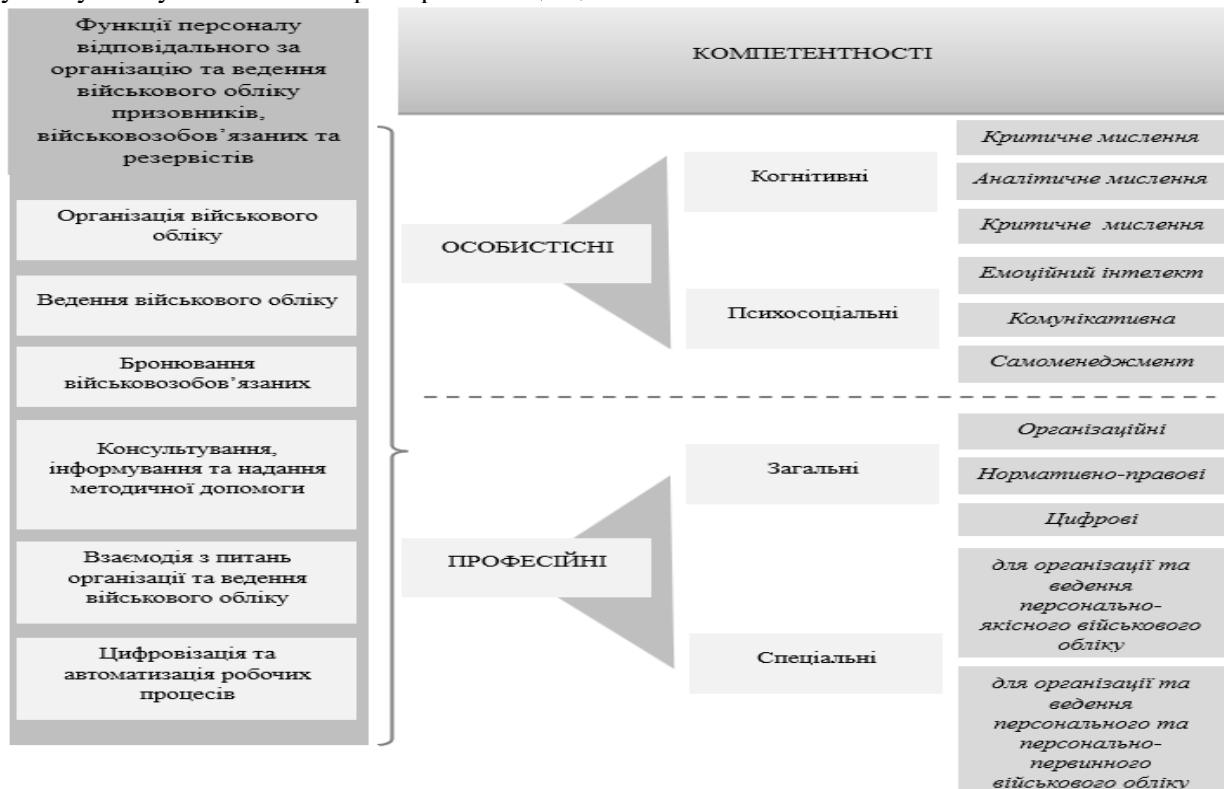


Рис. 1. Функціонально-компетентнісна модель організації та ведення військового обліку

Екосистема компетентностей організації та ведення військового обліку складається з видів компетентностей, які розподілені на кластери та включають описані компетентності та відповідні поведінкові

індикатори, важливі в контексті діяльності пов'язаної з організацією та веденням військового обліку. Кожна компетентність має чіткий опис очікуваного рівня професіоналізму.

Таблиця 2

Екосистема компетентностей працівника відповідального за організацію та ведення військового обліку

Види компетентностей	Кластери компетентностей	Компетентності	Поведінкові індикатори
1. Особистісні	1.1 Когнітивні	1.1.1 Системне мислення	1.1.1.1 Здатність застосовувати нормативно-правові акти (далі – НПА) у сфері організації та ведення військового обліку.
		1.1.2 Аналітичне мислення	1.1.2.1 Здатність у структурований спосіб збирати й обробляти необхідну інформацію з різних джерел для організації та ведення військового обліку.
		1.1.3 Критичне мислення	1.1.3.1 Здатність аналізувати та оцінювати стан військового обліку.
	1.2 Психосоціальні	1.2.1 Емоційний інтелект	1.2.1.1 Емоційна саморегуляція; 1.2.1.2 Стресостійкість та контроль імпульсивності; 1.2.1.3 Емпатійність; 1.2.1.4 Соціальна відповідальність; 1.2.1.5 Уміння конструктивно розв'язувати конфлікти.
		1.2.2 Комунікативні	1.2.2.1 Здатність налагоджувати комунікації між центральними органами виконавчої влади (далі – ЦОВВ), іншими органами влади, органами місцевого самоврядування, органами військового управління різних рівнів та особами, що мають відношення до виконання військового обов'язку; 1.2.2.2 Здатність інформувати про чинне законодавство та вимоги керівних документів (далі – КД) щодо організації та ведення військового обліку; 1.2.2.3 Здатність проводити роз'яснювальну роботу щодо дотримання в/з правил військового обліку та притягнення до відповідальності за їх порушення (дисциплінарної, адміністративної, кримінальної); 1.2.2.4 Здатність надавати допомогу працівникам та посадовим особам в частині дотримання ними законодавства про військовий обов'язок в оформленні документів, запитів до відповідних інстанцій, заяв для отримання послуг; 1.2.2.5 Здатність налагоджувати комунікації між ЦОВВ, іншими органами виконавчої влади, місцевими органами влади, органами місцевого самоврядування, органами військового управління різних рівнів та особами, що мають відношення до виконання військового обов'язку з питань організації оформлення (анулювання) бронювання в/з; 1.2.2.6 Здатність інструктувати в/з, які підлягають бронюванню, з приводу їх дій для оформлення бронювання.
		1.2.3 Самоменеджмент	1.2.3.1 Здатність управління особистими цінностями; 1.2.3.2 Правильне, чітке формулювання та розуміння цілей;

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Види компетентностей	Кластери компетентностей	Компетентності	Поведінкові індикатори
			1.2.3.3 Пізнання своїх можливостей та їхніх меж; 1.2.3.4 Ефективне використання часу, енергії, знань; 1.2.3.5 Організація власної роботи та роботи персоналу; 1.2.3.6 Здатність справлятися зі стресами; 1.2.3.7 Здатність управляти конфліктами; 1.2.3.8 Особистий творчий розвиток; 1.2.3.9 Здатність адаптації, стійкості до змін; 1.2.3.10 Уміле створення власного іміджу.
2. Професійні	2.1 Загальні	2.1.1 Організаційні	2.1.1.1 Здатність вести облік та ділову документацію; 2.1.1.2 Здатність організовувати і планувати роботу з ведення ВО; 2.1.1.3 Здатність аналізувати та оцінювати стан ведення військового обліку; 2.1.1.4 Здатність організувати оформлення (анулювання) бронювання в/з у відповідності до чинного законодавства.
		2.1.2 Нормативно-правові	2.1.2.1 Здатність застосовувати НПА у сфері організації та ведення військового обліку; 2.1.2.2 Здатність інформувати про чинне законодавство та вимоги керівних документів щодо організації та ведення військового обліку.
		2.1.3 Цифрові	2.1.3.1 Здатність працювати з базами даних законодавства з ВО та системами електронної взаємодії; месенджерами; 2.1.3.2 Здатність організувати (цифрове робоче місце з встановленим програмним забезпеченням ВО); 2.1.3.3 Здатність використовувати системне програмне забезпечення комп'ютерних та мобільних пристроїв з ВО; 2.1.3.4 Здатність захищати комп'ютерні пристрої на яких встановлено програмне забезпечення ВО.
	2.2 Спеціальні	2.2.1 Для організації та ведення персонального та персонально-первинного ВО	2.2.1.1 Здатність супроводу процесу організації оформлення (анулювання) бронювання військовозобов'язаних; 2.2.1.2 Здатність збирати й обробляти необхідну інформацію з різних джерел для організації оформлення (анулювання) бронювання військовозобов'язаних; 2.2.1.3 Здатність формувати та подавати офіційні документи (заявки, списки, обґрунтування) на оформлення бронювання військовозобов'язаних.
		2.2.2 Для організації та ведення персонально-якісного ВО	2.2.2.1 Здатність надавати допомогу працівникам та посадовим особам в частині дотримання ними законодавства про військовий обов'язок в оформленні документів, запитів до відповідних інстанцій, заяв для отримання послуг; 2.2.2.2 Здатність аналізувати та оцінювати стан організації оформлення (анулювання) бронювання військовозобов'язаних; 2.2.2.3 Здатність контролювати дотримання законодавства України про військовий обов'язок працівниками (службовцями) підприємств, установі організацій.

** розроблено автором на основі [9]*

Етап 3. Формування шкали оцінювання.

Для уніфікації процесу оцінювання персоналу пропонується використовувати

моніторинговий лист, який включає визначений перелік поведінкових індикаторів (див. Табл. 2). Пропонується застосувати

бальну систему від 1 до 5, що відображатиме рівень прояву професійної дії.

Критерії оцінювання:

5 балів – дія проявляється у повному обсязі, постійно;

4 бали – дія проявляється у достатньому обсязі, постійно;

3 бали – дія проявляється частково і періодично;

2 бали – дія проявляється обмежено (недостатньо), рідко;

1 бал – дія не проявляється.

Етап 4. Розрахунок показників

4.1 Оцінка компетентностей у кожному кластері за запропонованою шкалою оцінювання.

4.2 Розрахунок показника значення компетентності K_i в межах кластеру компетентностей як середнє арифметичне прояву професійних дій (поведінкових індикаторів):

$$K_{1,2} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} \quad (1)$$

де $d_{1...n}$ – окремі значення рівня прояву дії;

n – кількість дій.

4.3 Розрахунок показників G_k , що характеризують кластери особистісних та професійних компетентностей за формулою

$$G_k = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} K_i}{n_k} \quad (2)$$

де K_i – показник рівня компетентностей;

n_k – кількість компетентностей в межах

кластеру компетентностей.

4.4 Розрахунок показників Q_k , що характеризують види компетентностей (особистісні та професійні) за формулою

$$Q_{1,2} = \frac{\sum_{i=1}^{n_v} G_k}{n_v} \quad (3)$$

де G_k – показник рівня компетентностей;

n_v – кількість компетентностей в межах кластеру компетентностей

4.5 Визначення інтегрального показника $Q_{\text{перс}}$, який характеризує рівень компетентностей персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку, за допомогою формули

$$O_{\text{перс}} = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad (4)$$

Етап 5. Обробка отриманих даних.

Обробку даних відповідно до запропонованої методики можливо здійснити використовуючи таблиці MS Excel.

Для швидкої обробки масиву інформації за допомогою Excel, бланк моніторингового листа інтегрується на лист Excel, створюються зв'язки між чарунками для вирахування середньоарифметичного з допомогою функції =СРЗНАЧ за блоки: оцінка рівня проявлення компетентності $K_{1,2}$; оцінка за кластери компетентностей G_k ; оцінка за види компетентностей Q_k ; загальна оцінка $O_{\text{перс}}$. Приклад наведено на рис. 2, 3.

J9								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Види компетентностей	Q_k	Кластери компетентностей	G_k	Компетен-тність	K_i	Дії	Оцінка
2	1. Особистісні	3,6	1.1 Когнітивні	3,0	1.1.1 Системне мислення	4	1.1.1.1	4
3					1.1.2 Аналітичне мислення	3,0	1.1.2.1	3
4					1.1.3 Критичне мислення	3,0	1.1.3.1	3
5			1.2 Психосоціальні	4,2	1.2.1 Емоційний інтелект	3,5	1.2.1.1	5
6							1.2.1.2	2
7							1.2.2.1	3
8					1.2.2 Комунікативні компетентності	4,2	1.2.2.2	4
9							1.2.2.3	5
10							1.2.2.4	4
11							1.2.2.5	5
12							1.2.2.6	4
13					1.2.3 Само-менеджмент	5,0	1.2.3.1	5
14								

Рис. 2. Розрахунок особистісних компетентностей за допомогою MS Excel

K6								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Види компетентностей	Q_k	Кластери компетентностей	G_k	Компетентність	K_i	Дії	Оцінка
2	2. Професійні	4,3	2.1 Загальні	4,5	2.1.1 Організаційні	4,2	2.1.1.1	5
3							2.1.1.2	4
4							2.1.1.3	3
5							2.1.1.4	5
6							2.1.1.5	4
7			2.1.2 Нормативно-правові	4,5	2.1.2 Нормативно-правові	5,0	2.1.2.1	5
8							2.1.2.2	5
9							2.1.3.1	5
10					2.1.3 Цифрові	4,4	2.1.3.2	4
11							2.1.3.3	5
12							2.1.3.4	4
13							2.1.3.5	4
14			2.2 Спеціальні	4,0	2.2.1 Для організації та ведення персонального та персонально-первинного ВО	4,7	2.2.1.1	5
15							2.2.1.2	4
16							2.2.1.3	5
17					2.2.2 Для організації та ведення персонально-якісного ВО	3,3	2.2.2.1	2
18							2.2.2.2	5
19							2.2.2.3	3
20								
21		$O_{\text{перс}}$	3,9					
22								

Рис. 3. Розрахунок професійних компетентностей за допомогою MS Excel

На основі отриманих даних формується таблиця з якої будується гіперколо компетентностей працівника, відповідального

за організацію та ведення військового обліку (рис. 4).



Рис. 4. Гіперколо компетентностей працівника відповідального за організацію та ведення військового обліку

Методика дає змогу легко порівняти результати самооцінювання з результатами оцінювання експертів за різними параметрами, візуалізувати цифрові дані і у зручному вигляді провести аналіз рівня компетентностей працівника, виявити сильні і слабкі сторони, що дозволить керівництву

скоординувати діяльність стосовно підвищення його кваліфікації.

Отримана оцінка $O_{\text{перс}}$ порівнюється з визначеними критеріями оцінювання персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку (Табл. 3).

Таблиця 3

**Критерії оцінки компетентностей персоналу, відповідального за організацію
та ведення військового обліку**

Критерії оцінки	Значення $O_{\text{перс}}$	Коротка характеристика
“Некомпетентний”	<1	Працівник часто припускається помилок і не досягає встановлених цілей та стандартів, не відповідає звичайним вимогам до виконуваної ролі, має низький рівень компетентності для цієї посади
“Недостатньо компетентний”	1 – <2	Працівник часто досягає встановлені цілі та стандарти, відповідає звичайним вимогам до виконуваної ролі, іноді потребує допомоги та припускається помилок, має недостатній рівень компетентності для цієї посади
“Компетентний”	2 – <3	Працівник завжди досягає встановлені цілі та стандарти, відповідає звичайним вимогам до виконуваної ролі, компетентний для цієї посади
“Вища за середню компетентність”	3 – <4	Працівник завжди досягає встановлені цілі та стандарти, відповідає звичайним вимогам до виконуваної ролі та іноді перевищує їх, володіє високим рівнем компетентності для цієї посади
“Висококомпетентний”	4 – 5	Працівник часто перевищує встановлені цілі та стандарти, послідовно та дуже вправно виконує функціональні обов’язки понад звичайні вимоги, має високий рівень компетентності

Це дає змогу визначити реальні здібності працівника з питань організації та ведення військового обліку, прийняти рішення про доцільність призначення його на цю посаду, або вжити заходи мотиваційного характеру, прийняти рішення щодо підвищення рівня його спроможностей.

Висновки. У статті розроблено методику яка ґрунтується на оцінюванні прояву поведінкових індикаторів (дій) відповідно до шкали оцінювання і враховує особистісні та професійні компетентності персоналу, відповідального за організацію та ведення військового обліку.

Методика дає змогу оцінити рівень кваліфікації персоналу, передусім, це позитивно впливає на підвищення ефективності праці та реалізацію потенціалу персоналу, відповідального за ведення військового обліку, а також сприяє покращенню мотивації цієї категорії працівників, зміцненню формування та реалізації стратегії їх розвитку.

Запропонована методика може бути застосована керівниками різних рівнів для оцінювання та відбору персоналу за відповідними напрямками діяльності.

Основним **напрямом подальших досліджень** є удосконалення методик оцінювання організації та ведення військового обліку, що дозволить ідентифікувати та обґрунтувати взаємозв’язки і залежності між ними та об’єктивно оцінити стан військового обліку в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чевганова В. Я. Система оцінювання персоналу

- підприємства // Ефективна економіка. 2014. № 4.
- Оцінювання персоналу: практика використання сучасних методів, можливості поширення в Україні / Н. С. Данилевич, О. М. Поплавська, А. В. Олішевська // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Економіка. 2018. Вип. 1. С. 223–229. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuec_2018_1_38 (дата звернення: 20.04.2025).
- Компетентнісний підхід в оцінці персоналу фінансових установ / М. Руденко та ін. // Economic journal of lesya ukrainka volyn national university. 2023. Т. 1, № 33. С. 80–89. DOI: <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2023-01-80-89>.
- Cheverda S. Analysis of models and methods for evaluating the effectiveness of employees in the project office of an outsourcing company // Scientific bulletin of kherson state university. series economic sciences. 2023. № 49. С. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2023-49-10>.
- Думенко М. П., Прокопенко О. С., Мороз Д. П. Пропозиції щодо формалізації критеріїв оцінювання службової діяльності військовослужбовців для укомплектування підготовленим особовим складом // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняховського. 2020. № 2 (66). С. 127–134. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2019-2-66/127>.
- Про затвердження Порядку організації та ведення військового обліку призовників, військовозобов’язаних та резервістів : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2022 №1487 // Урядовий кур’єр. 2023. № 3. 5 січ.
- Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти : Закон України від 18.12.2019 №392-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392-20#Text> (дата звернення: 20.04.2025).
- Державний класифікатор професій ДК 003:2010.

- Київ : Державний комітет статистики України, 2010. Код професії 3439.
9. Професійний стандарт інспектора з військового обліку (код професії 3439). Київ : Громадська організація “Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління”, 2024. 10 грудня 2024 р.
10. Галайда Т. О., Соломаха О. М. Ефективна система оцінювання персоналу підприємства як напрям розвитку корпоративної соціальної відповідальності в Україні // Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. Вип. 17. С. 239–242.

Стаття надійшла до редакційної колегії 23.05.2025

Methodology for assessing the competencies of personnel responsible for organizing and maintaining military registration

Annotation

Personnel represent a key resource for any organization. Their professional development, qualifications, abilities, and skills determine not only personal growth but also operational efficiency. However, regrettably, assessing the level of professionalism solely based on educational documents is quite challenging. Consequently, there arises a need to develop an evaluation methodology that objectively reflects the personal and professional competencies of employees responsible for organizing and maintaining military registration. A comprehensive, unbiased assessment of personnel responsible for organizing and maintaining military registration serves not only as an effective tool for regulating the activities of relevant employees but also exerts a significant influence on the state of military registration.

The article develops a methodology for evaluating personnel responsible for organizing and maintaining military registration, which is based on the application of a competency-based approach.

The methodology is grounded in the evaluation of behavioral indicators (actions) according to an assessment scale and takes into account the personal and professional competencies of personnel responsible for organizing and maintaining military registration.

The methodology enables the assessment of personnel qualification levels, which primarily has a positive impact on enhancing work efficiency and realizing the potential of personnel responsible for maintaining military registration, as well as contributes to improving the motivation of this category of employees, strengthening the formation and implementation of their development strategy.

The proposed methodology can be applied by managers at various levels for evaluating and selecting personnel in relevant areas of activity.

Keywords: military registration; qualification; competence; behavioral indicators.

Георгадзе О. А., кандидат військових наук, доцент¹
Савчук Д. В.²

(0000-0002-9306-6660)

(0009-0004-8567-9338)

¹ - Головне управління персоналу Генерального штабу Збройних Сил України, Київ;

² - Науково-методичний центр організації НІНТД Національного університету оборони України, Київ

Обґрунтування сукупності показників до методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини

Резюме. У статті визначено сукупність показників до методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини. Узагальненим показником обрано величину, яка характеризує готовність військової частини до виконання бойових завдань.

Ключові слова: відновлення боєздатності; показники оцінювання; методика; готовність; військова частина.

Постановка

проблеми.

Широкомасштабна збройна агресія Російської Федерації (РФ) проти України, що має гібридний характер, супроводжується інтенсивним застосуванням сучасних засобів вогневого ураження, зокрема високоточної зброї, ударних безпілотних авіаційних систем, артилерійських установок з високою скорострільністю та далекобійністю. Це суттєво змінює динаміку бойових дій і створює умови, за яких навіть добре підготовлені військові частини Збройних Сил України (ЗС України) зазнають значних втрат за короткий проміжок часу, що призводить до стрімкого зниження їхньої боєздатності. Поряд із втратами особового складу, озброєння та військової техніки (ОВТ) і матеріально-технічних засобів (МТЗ), противник активно здійснює інформаційно-психологічний вплив, спрямований на дезорганізацію системи управління, створення хаосу та зниження морально-психологічного стану особового складу, що також негативно впливає на рівень боєздатності військових частин.

Подальше успішне виконання визначених бойових (спеціальних) завдань такими військовими частинами можливе лише за умови своєчасного та ефективного відновлення їхньої боєздатності. Відновлення боєздатності є критично важливим для військової частини, яка її втратила [1]. Насамперед, це стосується загальновійськових бригад, що внаслідок інтенсивних бойових дій та дії високотехнологічних засобів ураження втратили здатність до ведення бойових дій (понесли втрати в особовому складі, ОВТ, МТЗ) і з якими відповідно до рішень відповідних командувачів (командирів, начальників) проводяться заходи з відновлення їхньої боєздатності.

У зв'язку з цим в органах військового управління та військових частинах ЗС України триває робота з пошуку та впровадження нових підходів у діяльність командувачів (командирів, начальників) та їх заступників, спрямованих на підвищення ефективності проведення заходів з відновлення боєздатності військових частин (підрозділів), що неможливо без використання відповідної методики. Саме тому виникає потреба у науковому обґрунтуванні сукупності показників до методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз попередніх досліджень та публікацій з даного напрямку [2–7] свідчить про те, що вони базуються на оцінюванні деяких елементів боєздатності військових частин, переважно розкривають лише один із показників, але не враховують решту. Так, у роботах [2–3] були запропоновано методичні підходи до оцінювання ефективності системи комплектування персоналом та укомплектованості військової частини військовослужбовцями. У статті [4] наведено методику оцінювання морально-психологічного стану особового складу в особливий період. Ряд попередніх робіт [5–7] присвячено оцінюванню підготовленості військових організаційних структур. Отже, під час оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини зазначені методики можуть бути застосовані лише частково. У той же час, наявний методичний підхід є базовою основою для подальшого його удосконалення.

Метою статті є обґрунтування сукупності показників до методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини.

Виклад основного матеріалу.

Відновлення боєздатності військової частини – це комплекс заходів, який проводиться з метою покриття втрат нанесених противником та досягнення потрібного рівня боєздатності, який дозволить реалізувати свої бойові можливості та забезпечить виконання військовою частиною бойового завдання.

У ході відновлення боєздатності проводяться такі основні заходи: доукомплектування військової частини особовим складом; проведення заходів відновлення їх морально-психологічного стану; доукомплектування військової частини технічно справними штатними зразками ОВТ (відновлення пошкоджених зразків ОВТ); поповнення (забезпечення) військової частини МТЗ; бойове злагодження військової частини.

Для визначення ефективності відновлення боєздатності військової частини необхідно використовувати тріаду показників: E – ефект, що досягається (приріст рівня боєздатності військової частини); C – витрачені ресурси на проведення заходів відновлення боєздатності; T – час, необхідний військовій частині на проведення відновлення боєздатності.

Залежно від характеру розв’язуваної задачі один із перерахованих показників обирають за критерій, а два інших виступають як обмеження [8].

Отже, відновлення боєздатності необхідно організувати таким чином, щоб у заданий час (T_p) відновити боєздатність з максимально можливим ефектом (E_{max}), при цьому вкластися у наданий обсяг ресурсів (C_p). Формулюванні задачі матиме такий вигляд:

$$E \rightarrow E_{max}, \text{ при } C \leq C_p, T \leq T_p. (1)$$

Таким чином, ефективність відновлення боєздатності військової частини пропонується визначати за ефектом, що досягається (приріст рівня боєздатності військової частини). Його розрахунок пропонується визначати за залежністю

$$E = \frac{(K_R(t) - K_{RS}(t))}{K_{RS}(t)} \cdot 100\%, (2)$$

де $K_R(t)$ – рівень боєздатності військової частини після завершення заходів відновлення боєздатності;

$K_{RS}(t)$ – рівень боєздатності військової частини до початку проведення заходів відновлення боєздатності (початковий рівень).

Фізичний зміст узагальненого показника повинен вказувати на ступінь досягнення

кінцевої мети відновлення боєздатності військової частини – рівня її готовності до виконання бойових завдань.

Тому, узагальненим показником доцільно обрати рівень боєздатності військової частини $K_R(t)$, за допомогою якого будемо визначати готовність військової частини до виконання бойових завдань.

Узагальнений показник $K_R(t)$ носить імовірнісний характер, тому приймаємо його значення в межах від 0 до 1 і може бути записано, як:

$$0 < K_R(t) \leq 1. (3)$$

Рівень боєздатності військової частини пропонується оцінювати за інтегральними показниками, які здійснюють безпосередній вплив на її готовність до виконання бойових завдань. До таких показників відносяться: “рівень готовності управління військової частини” та “рівень готовності підрозділів військової частини”. Тоді функціональна залежність матиме наступний вигляд:

$$K_R(t) = f_R\{K_A(t); K_U(t)\}, (4)$$

де $K_A(t); K_U(t)$ – інтегральні показники “рівень готовності управління військової частини”, “рівень готовності підрозділів військової частини” на дискретний момент часу.

Кожен з інтегральних показників складається із сукупності часткових показників, які характеризують і розкривають їх фізичний зміст та визначатимуть відповідний рівень у безрозмірній величині.

Інтегральний показник “рівень готовності управління військової частини” $K_A(t)$ характеризує спроможність управління військової частини здійснювати планування застосування та управління діями підрозділів у ході ведення бойових дій. Рівень готовності управління військової частини до виконання бойових завдань залежить від його укомплектованості особовим складом, їх морально-психологічного стану та підготовленості. Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$K_A(t) = f_A\{M_{Pa}(t); M_{Ma}(t); M_{Ta}(t)\}, (5)$$

де $M_{Pa}(t); M_{Ma}(t); M_{Ta}(t)$ – часткові показники “рівень укомплектованості управління військової частини особовим складом”, “рівень морально-психологічного стану особового складу управління військової частини”, “рівень підготовленості особового складу управління військової частини” на дискретний момент часу.

Інтегральний показник “рівень готовності підрозділів військової частини” $K_U(t)$ характеризує спроможність підрозділів військової частини виконувати бойові завдання. Його пропонується розраховувати за функціональною залежністю, яка враховує спроможність i -го підрозділу військової частини виконати бойові завдання:

$$K_U(t) = f_U\{K_{Ui}(t)\}, (6)$$

де $M_{Pui}(t); M_{Mui}(t); M_{Tui}(t); M_{Wui}(t);$
 $K_{Ui}(t) = f_{Ui}\{M_{Pui}(t); M_{Mui}(t); M_{Tui}(t); M_{Wui}(t); M_{Sui}(t)\}, (7)$

$M_{Sui}(t)$ – часткові показники “рівень укомплектованості i -го підрозділу військової частини особовим складом”, “рівень морально-психологічного стану особового складу i -го підрозділу військової частини”, “рівень підготовленості особового складу i -го підрозділу військової частини”, “рівень забезпеченості i -го підрозділу військової частини озброєнням і військовою технікою”, “рівень забезпеченості i -го підрозділу військової частини матеріально-технічними засобами” на дискретний момент часу.

Кожен з часткових показників складається із сукупності показників, які характеризують і розкривають їх фізичний зміст та визначатимуть відповідний рівень безрозмірною величиною.

Частковий показник “рівень укомплектованості особовим складом” $M_P(t)$ характеризує діяльність суб’єктів відновлення боєздатності спрямовану на продумане, планове та своєчасне доукомплектування структурних підрозділів військової частини особовим складом та залежить не лише від кількості військовослужбовців, а й враховує їх якісні характеристики. Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$M_P(t) = f_P\{L_P(t); N_P(t)\}, (8)$$

де $L_P(t); N_P(t)$ – показники, які характеризують кількість особового складу у структурному підрозділі військової частини та їх якісну характеристику.

Частковий показник “рівень морально-психологічного стану особового складу” $M_M(t)$ характеризує діяльність суб’єктів відновлення боєздатності спрямовану на проведення заходів відновлення МПС особового складу та залежить від моральної і емоційно-вольової налаштованості особового складу, їх мотиваційної та функціональної

де $K_{Ui}(t)$ – рівень готовності i -го підрозділу військової частини виконати бойові завдання.

Рівень готовності i -го підрозділу військової частини виконати бойові завдання залежить від його укомплектованості особовим складом, їх морально-психологічного стану та підготовленості, забезпеченості ОВТ і МТЗ. Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$K_{Ui}(t) = f_{Ui}\{M_{Pui}(t); M_{Mui}(t); M_{Tui}(t); M_{Wui}(t); M_{Sui}(t)\}, (7)$$

готовності. Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$M_M(t) = f_M\{X_M(t); Y_M(t); Z_M(t); V_M(t)\}, (9)$$

де $X_M(t); Y_M(t); Z_M(t); V_M(t)$ – показники, які характеризують моральну і емоційно-вольову налаштованості особового складу, їх мотиваційну та функціональну готовність.

Частковий показник “рівень підготовленості особового складу” $M_T(t)$ характеризує діяльність суб’єктів відновлення боєздатності спрямовану на продумане та якісне проведення заходів бойового злагодження та залежить від навченості особового складу та злагодженості структурних підрозділів військової частини. Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$M_T(t) = f_T\{W_T(t); H_T(t)\}, (10)$$

де $W_T(t); H_T(t)$ – показники, які характеризують рівень навченості особового складу та їх рівень злагодженості у складі структурних підрозділів військової частини.

Частковий показник “рівень забезпеченості озброєнням і військовою технікою” $M_W(t)$ характеризує діяльність суб’єктів відновлення боєздатності спрямовану на продумане, планове та своєчасне доукомплектування i -их підрозділів військової частини озброєнням і військовою технікою та залежить від кількості придатних до використання b -их груп (видів) зразків ОВТ від їх загальної кількості визначеної табелем до штату. Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$M_W(t) = f_W\{M_{Wib}(t)\}, (11)$$

де $M_{Wib}(t)$ – показник, який характеризує рівень забезпеченості i -го підрозділу військової частини придатними до використання b -ми групами (видами) зразків озброєння і військової техніки.

Частковий показник “рівень забезпеченості матеріально-технічними

засобами” $M_S(t)$ характеризує діяльність суб’єктів відновлення боєздатності спрямовану на продумане, планове та своєчасне поповнення i -х підрозділів військової частини матеріально-технічними засобами та залежить від кількості придатних для використання d -х класів постачання МТЗ від їх штатно-табельної потреби (норми забезпечення). Тоді функціональна залежність матиме вигляд:

$$M_S(t) = f_S\{M_{Sid}(t)\}, \quad (12)$$

де $M_{Sid}(t)$ – показник, який характеризує рівень забезпеченості i -го підрозділу військової частини придатними для використання d -их класів постачання матеріально-технічних засобів.

Система показників, яка використовується для оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини наведена на рис. 1.

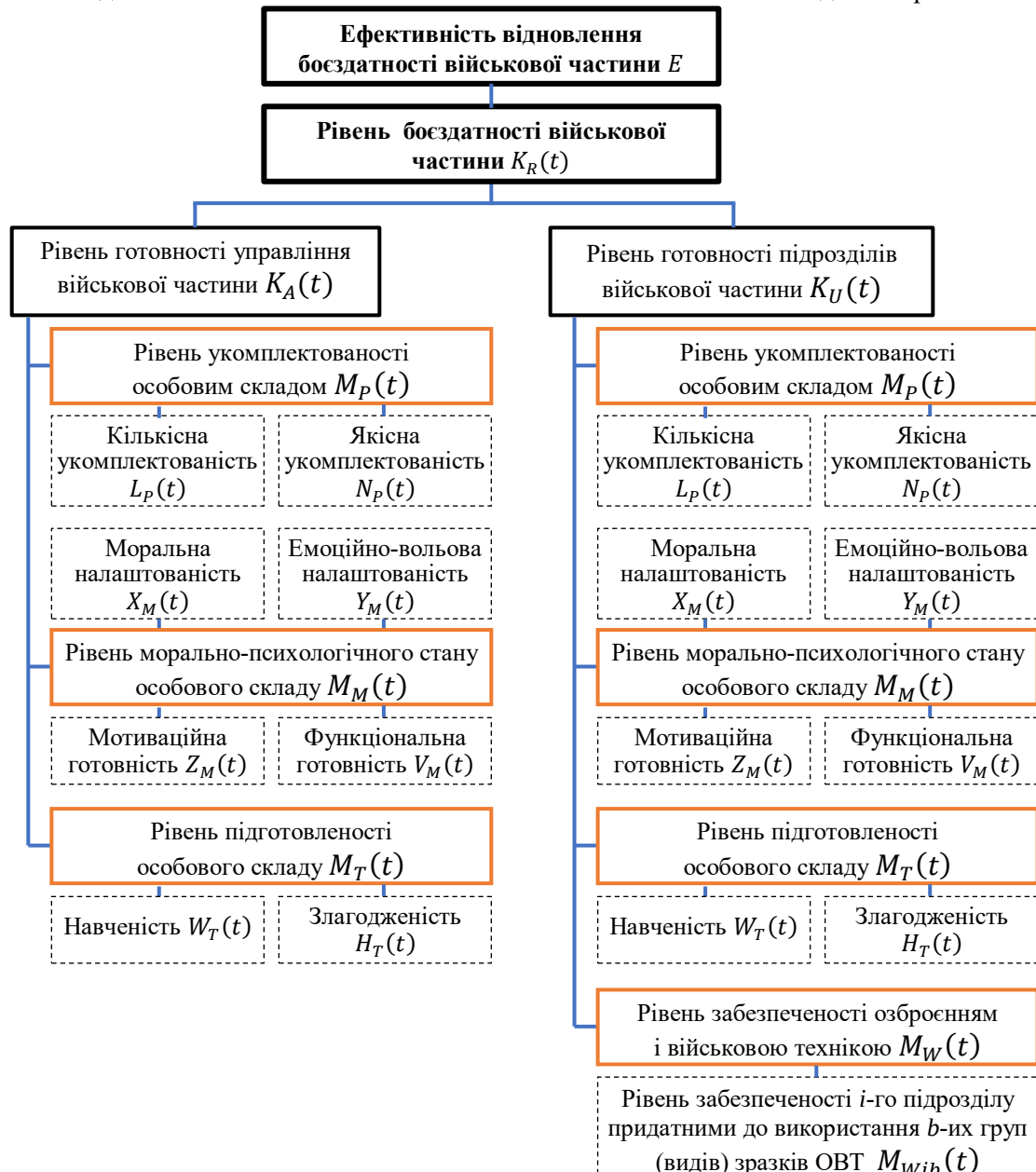


Рис. 1. Система показників оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини

Багатокритеріальну задачу можна звести до однокритеріальної методом згортки показників. Зазначені показники усіх рівнів можуть мати як рівну, так і різну значимість або вагомість. Тому під час їх згортки будуть застосовані відповідні вагові коефіцієнти важливості показників. Розрахунок вагових коефіцієнтів проводиться методом

експертного оцінювання [9].

Зважаючи на те, що інтегральні показники сильно корельовано, то, для визначення узагальненого показника $K_R(t)$ пропонується використовувати нормовану мультиплікативну агрегацію [10]:

$$K_R(t) = K_A(t)^{q_A} \cdot K_U(t)^{q_U}, \quad (13)$$

де q_A ; q_U – вагові коефіцієнти важливості

інтегральних показників $K_A(t)$; $K_U(t)$.

Відповідно до встановлених нормативним документом вимог до оцінювання готовності військових частин до виконання бойових завдань [11], визначимо значення критеріїв до узагальненого показника $K_R(t)$. Отже, оцінка військовій частині виставляється як СПРОМОЖНА, ОБМЕЖЕНО СПРОМОЖНА або НЕСПРОМОЖНА виконувати бойові завдання.

Досвід відновлення боєздатності військових частин у ході відсічі збройної агресії РФ та вимоги керівних документів щодо оцінювання боєздатності свідчать, що військова частина оцінюється як СПРОМОЖНА виконувати бойові завдання, коли значення узагальненого показника (критерію оцінювання), який характеризує ефективність відновлення боєздатності військової частини становить не нижче ніж 0,7.

Зіставимо якісні оцінки з категоріями й визначимо відповідні порогові значення $K_R(t)$. Отже, рівень боєздатності військової частини на оцінку:

СПРОМОЖНА матиме величину в межах $0,7 \leq K_R(t) \leq 1$;

ОБМЕЖЕНО СПРОМОЖНА – $0,5 \leq K_R(t) < 0,7$;

НЕСПРОМОЖНА – $K_R(t) < 0,5$.

Висновки. Отже, у статті обґрунтовано сукупність показників до методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини. Ефективність відновлення боєздатності військової частини пропонується визначати за ефектом, що досягається (приріст рівня боєздатності військової частини). Узагальненим показником обрано величину, яка характеризує рівень боєздатності військової частини. До інтегральних показників відносяться: “рівень готовності управління військової частини” та “рівень готовності підрозділів військової частини”. До часткових показників відносяться: “рівень укомплектованості особовим складом”, “рівень морально-психологічного стану особового складу”, “рівень підготовленості особового складу”, “рівень забезпеченості озброєнням і військовою технікою”, “рівень забезпеченості матеріально-технічними засобами”.

Перспективами подальших наукових досліджень у даному напрямі може бути

розроблення методики оцінювання ефективності відновлення боєздатності військової частини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Керівництво “Відновлення боєздатності” (ТКП 7-178 / АТР 3-94.4) : затверджене Головнокомандувачем Збройних Сил України від 25.11.2023. 76 с.
2. Думенко М. П. Методичний підхід до оцінювання ефективності системи комплектування персоналом Збройних Сил України в умовах гібридної війни (особливого періоду) // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2019. № 2 (35). С. 133–138. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2019-35-2-133-138>.
3. 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. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2024-3-83/117-121>.
4. Мась Н. М. Методика оцінки морально-психологічного стану особового складу Збройних Сил України в особливий період // Вісник Київського національного університету імені Т. Шевченка. Серія : Військово-спеціальні науки. 2017. Вип. 2 (37). С. 31–34.
5. Георгадзе О. А., Харабара В. І. Часткова методика оцінювання рівня підготовленості танкової бригади у ході відновлення боєздатності // Social development and security : Journal of Scientific Papers. 2019. Vol. 9, No. 4. С. 131–142. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2019.9.4.10>.
6. Георгадзе О. А., Макаліш О. В. Методичний підхід до оцінювання рівня навченості органів військового управління тактичного рівня // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняховського. 2016. № 3 (58). С. 104–108. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2016-3-58/104-108>.
7. Piekhot S., Neorhadze O., Kharabara V. Partial methodology for assessing the level of learning of tactical aviation brigade personnel // Political Science and Security Studies Journal. 2021. Vol. 2, No. 1. P. 68–73. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4818549>.
8. Панасенко Л. І., Ткач І. М. Воєнно-економічний аналіз : підручник. Київ : НУОУ, 2013. 264 с.
9. Обробка і аналіз статистичних і експертних даних : навч. посіб. / кол. авторів. Київ : НУОУ, 2011. 122 с.
10. Шевченко В. Л. Якісна схожість згорток в математичних моделях процесів розвитку складних систем // Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2014. № 3 . С. 32–38.

11. Про затвердження Порядку оцінювання органу військового управління, військової частини (підрозділу) Збройних Сил України, що формується (відновлює боєздатність), щодо набуття спроможностей виконувати оперативні (бойові, спеціальні) завдання у складі угруповань

військ (сил) в умовах дії правового режиму воєнного стану: за станом на 08 лист. 2024 р. Київ : ГШ ЗС України, 2024. 26 с. (Нормативний документ Головнокомандувача Збройних Сил України. Наказ).

Стаття надійшла до редакції колегії 21.05.2025

Justification of the set of indicators for the methodology for assessing the effectiveness of restoring the combat capability of a military unit

Annotation

The successful further execution of designated combat (special) tasks by military units is possible only under the condition of timely and effective restoration of their combat capability. This primarily concerns combined arms brigades that, as a result of intense combat operations and the impact of high-tech means of destruction, have lost the ability to conduct combat operations (suffered losses in personnel, armament and military equipment, material and technical means) and with which, in accordance with the decisions of the relevant commanders (commanding officers, chiefs), measures are being taken to restore their combat capability.

In this regard, in the military command bodies and military units of the Armed Forces of Ukraine, work is ongoing to search for and implement new approaches aimed at increasing the effectiveness of measures to restore the combat capability of military units (subunits), which is impossible without the use of an appropriate methodology.

The article substantiates a set of indicators for the methodology of evaluating the effectiveness of restoring the combat capability of a military unit. The effectiveness of restoring the combat capability of a military unit is proposed to be determined by the achieved effect (the increase in the level of combat capability of the military unit). The generalized indicator is selected as the value that characterizes the level of combat capability of the military unit. The integral indicators include: “the level of readiness of the military unit’s command” and “the level of readiness of the military unit’s subunits”. The partial indicators include: “the level of staffing with personnel”, “the level of the moral and psychological state of personnel”, “the level of personnel preparedness”, “the level of provision with armament and military equipment”, “the level of provision with material and technical means”.

Keywords: restoration of combat readiness; assessment indicators; methodology; readiness; military unit.

Горбач О. О.¹

(0000-0002-7100-9059)

Курбан В. А., кандидат військових наук, старший дослідник ² (0000-0002-4794-0169)

¹ - Науково-методичний центр організації наукової та науково-технічної діяльності Національного університету оборони України, Київ;

² - Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Рекомендації щодо підвищення ефективності оцінювання наукових і науково-педагогічних працівників під час їх атестації

Резюме. Процес атестації наукових і науково-педагогічних працівників (Н і НПП) є важливим інструментом оцінювання професійної діяльності. У сучасному світі, що характеризується стрімкими технологічними змінами, глобальними викликами та трансформацією освітніх моделей, традиційні підходи до проведення атестації Н і НПП потребують суттєвого перегляду та удосконалення. Для підвищення ефективності оцінювання Н і НПП під час проведення їх атестації, запропоновано додатково враховувати показники нових компетентностей.

Ключові слова: кадровий менеджмент; вищий військовий навчальний заклад; наукова установа; комплектування; атестація; методика; компетентність; показники рівня компетентності.

Постановка проблеми. Процес атестації наукових та науково-педагогічних працівників (Н і НПП) є важливим інструментом оцінювання професійної діяльності, стимулювання кар'єрного зростання та забезпечення якості наукових досліджень та освітнього процесу в Україні. У сучасному світі, що характеризується стрімкими технологічними змінами, глобальними викликами та трансформацією освітніх моделей, традиційні підходи до проведення атестації Н і НПП потребують суттєвого перегляду та удосконалення. Особливої важливості набуває об'єктивне оцінювання не лише формальних досягнень, але й здатності працівників відповідати вимогам сьогодення, зокрема, їхньої готовності до інновацій та гнучкості. Врахування в процесі атестації Н і НПП таких компетентностей, як здатність до опанування нових технологій у викладанні та дослідженнях, здатність до організації та проведення занять за змішаною формою підготовки та здатність швидко адаптуватися до змін в освітньому та науковому середовищі, є надзвичайно важливими для забезпечення якості освітніх послуг, актуальності наукових досліджень і розробок та конкурентоспроможності вітчизняних вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) і наукових установ (НУ) на міжнародній арені.

Цифрова трансформація суспільства та виклики, пов'язані з повномасштабною війною в Україні, такі як: швидкоплинність змін у формах і способах ведення бойових дій, переозброєння Сил оборони на новітні зразки

озброєння та військової техніки і перехід на корпусну структуру Збройних Сил України (ЗС України), а також досвід пандемії COVID-19, вимагає від Н і НПП по-перше, не просто використання, а й ефективного опанування та інтеграції сучасних технологій у свою професійну діяльність. По-друге, важливим є використання змішаних форматів навчання та здатності освітньої системи до оперативної адаптації. Отже, врахування цих реалій при проведенні атестації Н і НПП в умовах сьогодення є нагальним та своєчасним для якісного функціонування освіти й науки.

Водночас існуючі механізми атестації Н і НПП часто залишаються занадто формалізованими, орієнтованими на кількісні показники минулих періодів (публікації, стаж), і не враховують повною мірою динамічні (нові) компетентності, які визначають успішність працівника саме сьогодні та в майбутньому. Виникає розбіжність між формальною відповідністю кваліфікаційним вимогам та реальною готовністю Н і НПП до ефективної роботи в інноваційному, технологічно насиченому та мінливому середовищі. Зважаючи на означене потребою є врахування нових компетентностей Н і НПП при проведенні їх атестації.

Таким чином виникає нагальна потреба в розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо проведення атестації Н і НПП які враховують оцінювання саме технологічної грамотності, педагогічної гнучкості та адаптивності. З огляду на нинішню воєнно-політичну обстановку в країні і світі та стратегічний курс нашої

держави, дослідження цього питання є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Постановою Кабінету Міністрів України [1] затверджене Положення про атестацію наукових працівників (Положення НП), яким визначається порядок проведення атестації наукових працівників наукових установ (НУ) та закладів вищої освіти (ЗВО). Цим Положенням НП передбачено, що для кожної наукової посади вченою радою НУ затверджується атестаційна форма, яка враховує: якість наукових результатів (публікації, патенти, участь та керівництво науковими (науково-технічними) проєктами (розробками); викладацьку діяльність; керівництво підготовкою та/або підготовку наукових кадрів; національну та міжнародну співпрацю (участь у національних та міжнародних наукових проєктах, господарських договорах, проєктах тощо); підвищення кваліфікації; виконання адміністративних обов'язків; популяризацію науки (лекції, інтерв'ю, науково-популярні передачі) та мобільність. Однак, Положенням НП не передбачається врахування в атестаційних формах наукових посад оцінювання показників компетентностей таких як, здатність швидко адаптуватися до змін в освітньому та науковому середовищі та здатність до організації та проведення занять за змішаною формою підготовки.

Наказом Міністерства освіти і науки України [2] затверджене Положення про атестацію педагогічних працівників (Положення ПП), яким визначається порядок проведення атестації педагогічних працівників як системи заходів, і базується на комплексному оцінюванні їхньої педагогічної діяльності, за якою визначаються відповідність педагогічного працівника займаній посаді, рівень його кваліфікації, присвоюється кваліфікаційна категорія, педагогічне звання. Разом з тим, цим Положенням ПП не передбачається оцінювання показників компетентностей таких як, здатність до опанування нових технологій у викладанні та дослідженнях, здатність швидко адаптуватися до змін в освітньому та науковому середовищі та здатність до організації та проведення занять за змішаною формою підготовки.

У статті [3] дослідником встановлено, що система оцінювання професійного розвитку науково-педагогічних працівників потребує удосконалення, це було визначено на підставі аналізу нормативно-правової бази

щодо професійного розвитку та атестації науково-педагогічних працівників та з'ясовано, що наукові ступені та вчені звання фактично є основними нормативно визначеними критеріями оцінювання професійного розвитку науково-педагогічних працівників. Автором визначено, що запровадження практики: періодичного підтвердження науково-педагогічними працівниками своїх наукових ступенів; формування портфоліо, у яких було б систематизовано й відображено усі досягнення викладача в освітньо-науковій діяльності; складання індивідуальних траєкторій професійного розвитку; відслідковування проходження індивідуальних траєкторій професійного розвитку в “наскрізних залікових книжках”; встановлення доплати не за наявний науковий ступінь і вчене звання, а за виконання розширеного кола посадових обов'язків, збільшення яких має бути еквівалентним здобутому науково-педагогічним працівником рівню компетентності – дозволить удосконалити оцінювання професійного розвитку науково-педагогічних працівників. Однак запропонований підхід атестації не враховує особливості компетентностей Н і НПП, які провадять свою наукову та науково-педагогічну діяльність в Силах оборони України.

У роботі [4] колективом авторів розглянуто рейтинговий підхід до оцінювання діяльності науково-педагогічних працівників (НПП) ЗВО та питання його автоматизації. Запропоновано авторську методику рейтингового оцінювання НПП яка базується на підсумовуванні рейтингових балів, – метод сум або метод суми місць, з подальшим ранжуванням отриманих результатів який дозволяє отримати всебічну, інтегровану оцінку діяльності працівника. Запропонований підхід проведення атестації притаманний для НПП і розрахований на проведення порівняльного аналізу діяльності таких працівників за навчальний рік та ґрунтується на загальноприйнятих показниках науково-педагогічної діяльності таких працівників. Водночас, даний підхід не дозволяє об'єктивно оцінити діяльність Н і НПП так як не враховує можливості оцінювання таких працівників за показниками компетентності щодо здатності до організації та проведення занять за змішаною формою підготовки.

У статті [5] дослідником розроблено та запропоновано до апробації модель проведення атестації науково-педагогічних

працівників. В запропонованій моделі процес оцінювання діяльності викладача перетворюється в інструмент розвитку його професіоналізму та містить конкретні критерії оцінювання за всіма видами діяльності на основі бальної процедури. Ця модель атестації забезпечує оцінювання діяльності викладача з урахуванням його кваліфікаційного потенціалу. Однак запропонована модель дозволяє оцінити Н і НПП за загальноприйнятими статистичними показниками, та не враховує показників компетентностей, які обумовлені впливом сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та викликами і загрозами, що постали перед країною.

У роботі [6] автором запропоновані рекомендації для підвищення результативності роботи з атестації педагогічних працівників, які базуються на виконанні індивідуального плану підготовки та проходження атестації протягом поточного навчального року, який дозволяє врахувати вивчення досвіду навчальної роботи педагога шляхом: відвідування навчальних занять, системного аналізу рівня навчальних досягнень слухачів з їх теоретичної підготовки та відгуків керівництва суб'єктів господарювання щодо якості методичного супроводу педагогічним працівником заходів їх практичної підготовки, оцінювання участі педагога у дослідно-експериментальній роботі, участі у роботі методичних комісій та об'єднань, фахових конкурсах та інших заходах, пов'язаних з організацією навчальної роботи тощо. Однак запропонований підхід атестації не враховує оцінювання компетентностей Н і НПП щодо здатності до опанування нових технологій в проведенні викладання та досліджень.

Таким чином, аналіз керівних документів та існуючих досліджень з питань атестації Н і НПП свідчить про проблему з можливістю врахування нових показників компетентностей таких працівників в оцінюванні технологічної грамотності, педагогічної гнучкості та адаптивності таких працівників, що в свою чергу не дозволяє об'єктивно провести оцінювання рівня компетентностей Н і НПП і як наслідок, атестацію вищезгаданих працівників.

Метою статі є розроблення рекомендацій щодо удосконалення процесу атестації Н і НПП шляхом інтеграції показників, що відображають їхню здатність до опанування нових технологій, організації

змішаного навчання та швидкої адаптації до змін у професійному середовищі.

Виклад основного матеріалу.

Основною гіпотезою є те, що врахування показників компетентностей технологічної грамотності, педагогічної гнучкості та адаптивності Н і НПП в ході проведення їх атестації, дозволить отримати об'єктивну, комплексну та актуальну оцінку наукової (науково-педагогічної) діяльності таких працівників.

Припущеннями, прийнятими у дослідженні є те, що під показниками компетентностей технологічної грамотності, педагогічної гнучкості та адаптивності слід розуміти показники таких компетентностей як: здатність до опанування нових технологій в проведенні викладання та досліджень, здатність організації та проведення занять за змішаною формою підготовки та здатність швидкого реагування на зміну в обстановці [7].

Атестація наукових працівників регулюється, в першу чергу, Постановою [1]. Це Положення визначає порядок проведення атестації наукових працівників державних науково-дослідних, дослідно-конструкторських, проектно-конструкторських, технологічних і проектно-пошукових установ, вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації та науково-дослідних підрозділів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. Головною метою атестації наукових працівників є визначення відповідності їхньої кваліфікації займаній посаді, оцінювання рівня професійної підготовки та результативності роботи. Атестація проводиться не рідше одного разу на п'ять років.

Щодо науково-педагогічних працівників ЗВО, їх атестація має свої особливості. Хоча вони поєднують як наукову, так і педагогічну діяльність, основним документом, який регулює атестацію педагогічних працівників, є Наказ Міністерства освіти і науки України [2]. Це Положення визначає порядок проведення атестації педагогічних працівників закладів освіти (дошкільної, позашкільної, загальної середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти). Для НПП ЗВО застосовуються норми цього Положення в частині їхньої педагогічної діяльності. Важливо зазначити, що ЗВО можуть розробляти власні положення про атестацію НПП, які базуються на засадах, визначених законодавством, але враховують специфіку діяльності закладу. Така атестація,

як правило, спрямована на оцінювання як педагогічної майстерності, так і наукової активності працівника.

Обидва документи передбачають створення атестаційних комісій, подання працівниками відповідних документів, вивчення їхньої діяльності та прийняття рішення атестаційною комісією щодо відповідності займаній посаді, присвоєння або підтвердження кваліфікаційної категорії (для педагогічних працівників) або відповідності кваліфікації посаді (для наукових працівників).

Незважаючи на законодавче регулювання, існуючий процес атестації Н і НПП має ряд суттєвих недоліків під час оцінювання діяльності таких працівників. Так, критерії атестації не завжди повною мірою відображають специфіку наукової та педагогічної діяльності в різних галузях знань та на різних посадах. Може спостерігатися формальний підхід до оцінювання, де перевага надається кількісним показникам (кількість публікацій, участь у конференціях) без належного урахування якості та значущості наукових результатів чи ефективності педагогічних методів. Для НПП виникає складність інтегрованої оцінки їхньої подвійної ролі.

Для подолання зазначених проблем та підвищення ефективності оцінювання Н і НПП в ході проведення їх атестації, запропоновано додатково враховувати показники нових компетентностей [7]. Для оцінювання наукової компетентності $K_{\text{наук}}$ доцільно додатково оцінити здатність працівника адаптації до швидких технологічних змін та інтеграції новітніх

інструментів і підходів у своїй професійній діяльності. Оцінювання такої здатності здійснюється за такими показниками як: кількість використаних цифрових інструментів для наукових досліджень $N_{\text{адапт1}}$ та кількість пройдених сертифікованих курсів, тренінгів, вебінарів з цифрової грамотності та інформаційної безпеки $N_{\text{адапт2}}$.

У свою чергу, для оцінювання педагогічної компетентності $K_{\text{педаг}}$ запропоновано додатково оцінити здатність працівника до поєднання різних форм навчання та впровадження інноваційних та інтерактивних методів навчання. Показниками такої здатності виступають: кількість впроваджених інноваційних методів навчання $N_{\text{мн1}}$, кількість розроблених та використаних авторських педагогічних технологій $N_{\text{мн2}}$ та відсоток навчальних занять, проведених у дистанційній (змішаній) формі у загальному обсязі навчального навантаження $N_{\text{мн3}}$.

Для оцінювання комунікативної компетентності $K_{\text{ком}}$ додатково оцінюється здатність працівника до швидкого реагування на зміни в обстановці. Оцінювання цієї здатності проводиться за такими показниками як: кількість випадків успішної адаптації комунікаційних планів (стратегій) у відповідь на зміни $N_{\text{шр1}}$ та кількість різних каналів комунікації, ефективно використаних працівником для інформування про зміни $N_{\text{шр2}}$.

Варіант атестаційної форми наукового співробітника з урахуванням показників нових компетентностей та запропонованими критеріями оцінювання показано Табл. 1.

Таблиця 1

АТЕСТАЦІЙНА ФОРМА

(наукового, науково-педагогічного працівника)

1-10. Статистичні данні

11. Таблиця атестаційних вимог (показників)

№	Атестаційні вимоги (показники)	Критерії оцінювання	Кількість балів
<i>НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ</i>			
1	Загально прийняті показники	Встановлюються окремо	
2	Кількість впроваджень, розробок	10+ = 10 б	
3	Кількість пройдених сертифікованих курсів, тренінгів, вебінарів з цифрової грамотності та інформаційної безпеки	5+ = 10 б	
<i>НАВЧАЛЬНА ТА МЕТОДИЧНА РОБОТА</i>			
4	Загально прийняті показники	Встановлюються окремо	
5	Кількість впроваджених інноваційних методів навчання	5+ = 10 б	
6	Кількість розроблених та використаних авторських педагогічних технологій	5+ = 10 б	
7	Відсоток занять у дистанційному (змішаному) форматі	100% = 10 б (кожні 10% = 1 б)	

№	Атестаційні вимоги (показники)	Критерії оцінювання	Кількість балів
НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА РОБОТА			
8	Загально прийняті показники	Встановлюються окремо	
9	Кількість успішних адаптацій комунікаційних стратегій	10+ = 10 б	
10	Кількість ефективно використаних каналів комунікації	5 = 10 б (кожен канал = 2 б)	
ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ, СТАЖУВАННЯ			
11	Загально прийняті показники	Встановлюються окремо	
ВИКОНАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ОБОВ'ЯЗКІВ			
12	Загально прийняті показники	Встановлюються окремо	

Отже, врахувавши показники нових компетентностей при оцінці Н і НПП під час його атестації та нових критеріїв оцінювання таких показників, можна з'ясувати наскільки працівник компетентний у вирішенні поставлених завдань пов'язаних з новими викликами та загрозами сьогодення. Загальна рекомендація полягає у врахуванні вищезгаданих показників компетентностей Н і НПП при проведенні атестації таких працівників.

З огляду на вищенаведені аргументи пропонується порядок здійснення оцінювання

Н і НПП. в практичній площині. Вихідними даними є: комплект документів поданий НПП, який підлягає атестації: атестаційна форма (затверджена Вченою радою провідного вищого військового навчального закладу), звіт наукового працівника та службова характеристика. Порівняльна таблиця результатів наукової та науково-педагогічної діяльності НПП представлена в Табл. 2. Додатково пропонується провести оцінювання діяльності вищезгаданого працівника використовуючи нові критерії оцінювання висвітленими автором в роботі [7].

Таблиця 2

**Порівняльна таблиця
результатів наукової та науково-педагогічної діяльності НПП**

№	Атестаційні вимоги (показники)	Існуючий підхід		Запропонований підхід		
		Відповідність	Підтвердження	Критерії оцінювання	Показник діяльності	Кіл-ть балів
Наукові результати						
1.	Кількість публікацій у фахових виданнях	Відповідає	“Труди університету”	20+ = 10 б (де 1 публікація в Scopus = 2 публікаціям)	5 + (1) = 7	4
2.	Індекс цитування наукових праць	Відповідає		100% цитувань публікацій = 10 б	1	4
3.	Кількість науково-дослідних проєктів і грантів	-		10+ проєктів = 10 б	0	0
4.	Розробка баз даних для проведення КШН, навчальних занять з включенням засобів імітаційного моделювання бойових дій	Відповідає	КШН “Непохитний схід” 24.01.2023	5+ = 10 б	3	6
5.	Патенти, авторські свідоцтва, раціоналізаторські пропозиції	-	-	5+ = 10 б	1	2
6.	Участь у наукових (науково-технічних) проєктах (розробках), у тому числі НДР (ДКР)	Відповідає	"Коса", наказ нач. НУОУ від 25.05.2020 №00	5+ = 10 б	5	10
7.	Доповіді (публікації) на конференціях, симпозіумах, семінарах	Відповідає	НПК «Грааль науки» 25.03.2024	5+ = 10 б	2	4
8.	Отримання наукового ступеня	Відповідає	ДФ	ДФ -5 ДН-10	1	5
9.	Кількість впроваджень, розробок	Відповідає		10+ = 10 б	11	10
10.	Кількість пройдених сертифікованих курсів, тренінгів, вебінарів з цифрової грамотності та інформаційної безпеки	Відповідає	Дистанційний курс ВІТІ 15.04 – 25.04.23	5+ = 10 б	5	10
ВСЬОГО		8		100		55
Навчальна та методична робота						
11.	Кількість публічних виступів	Відповідає		20+ = 10 б	10	5
12.	Середній бал задоволеності публічними виступами аудиторії	Відповідає		відповідає бальному діапазону	8	8

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ

№	Атестаційні вимоги (показники)	Існуючий підхід		Запропонований підхід		
		Відповідність	Підтвердження	Критерій оцінювання	Показник діяльності	Кіл-ть балів
13.	Кількість презентацій наукових результатів на конференціях, семінарах, наукових заходах різних рівнів з виступами	Відповідає		10+ = 10 б	7	7
14.	Кількість впроваджених інноваційних методів навчання	Відповідає		5+ = 10 б	4	8
15.	Кількість розроблених та використаних авторських педагогічних технологій	Відповідає		5+ = 10 б	3	6
16.	Відсоток занять у дистанційному (змішаному) форматі	Відповідає		100% = 10 б (кожні 10% = 1 б)	80	8
ВСЬОГО		6		60		42
Науково-організаційна робота						
17.	Участь в організації та проведенні наукових, науково-практичних конференцій (семінарів, конкурсів)	Відповідає	НПК "Горизонт 2025"	5+ = 10 б	3	6
18.	Участь в роботі комісій по перевірці наукової та науково-технічної діяльності	Відповідає	ІДВУ (кафедра ІВМ) грудень 2019 року; КПЗВ(с)	10+ = 10 б	5	5
19.	Участь у перспективному та поточному плануванні заходів наукової та науково-технічної діяльності	Відповідає	План наукової та науково-технічної діяльності НУОУ на 2020 -2025 рік.	5+ = 10 б	5	10
20.	Відпрацювання звітів з виконання заходів наукової та науково-технічної діяльності	Відповідає	Звіт про роботу ад'юнктури та докторантури НУОУ за 2019 рік	10+ = 10 б	5	5
21.	Участь у підготовці інформаційно-аналітичних, довідкових матеріалів з питань наукової і науково-технічної діяльності	Відповідає	Відомість щодо укомплектованості НУОУ НП (НПП)	10+ = 10 б	7	7
22.	Кількість успішних адаптацій комунікаційних стратегій	Відповідає		10+ = 10 б	8	8
23.	Кількість ефективно використаних каналів комунікації	Відповідає		5 = 10 б (кожен канал = 2 б)	5	10
ВСЬОГО		7		70		51
Підвищення кваліфікації, стажування						
24.	Підвищення кваліфікації на курсах в НУОУ та інших ВВНЗ (наукових установах), ЗВО	Відповідає	Дистанційний курс для НП	5+ = 10 б	3	6
ВСЬОГО		1		10		6
Виконання адміністративних обов'язків						
25.	Відрядження, які не пов'язані з науковою діяльністю	Відповідає	ОТУ "Хортиця"	5+ = 10 б	4	8
26.	Виконання інших оперативних завдань	Відповідає		5+ = 10 б	3	6
27.	Участь у роботі внутрішньо перевірочних комісій	Відповідає		5+ = 10 б	1	2
28.	Розроблення проєктів організаційно-розпорядчих документів	Відповідає	Наказ нач. НУОУ, розпорядження НШ, Розпорядження ЗНУН	5+ = 10 б	5	10
29.	Службове листування з органами державної влади, міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади та структурними підрозділами МОУ та ГШ ЗСУ	Відповідає	Виклики, Відповіді на запити	20+ = 10 б	45	10
ВСЬОГО		5		50		36
ВСЬОГО ЗА ЗВІТНИЙ ПЕРІОД		24		290		190

Аналіз отриманих результатів (див. Табл. 2) свідчить, що при проведенні оцінювання діяльності Н і НПП, під час проведення атестації за існуючими

показниками та бінарним критерієм можна визначити лише відповідність працівника займаній посаді (так / ні) та не відображає гнучкість та деталізацію діяльності.

За результатами визначення компетентності Н і НПП знаходимо відношення цієї величини до її максимального значення (R_k) отримуємо рівень відповідності займаній посаді та порівнюємо до запропонованих критеріїв:

- $R_k \leq 25\%$ – низький рівень;
- $R_k \leq 50\%$ – середній рівень;
- $R_k \leq 75\%$ – достатній рівень;
- $R_k > 75\%$ – високий рівень.

Разом з тим, використовуючи запропонований підхід до оцінювання діяльності Н і НПП, з'ясовано, що працівник отримав 190 балів з 290 можливих, тобто рівень відповідності цього працівника займаній посаді складає 66%, що відповідає середньому рівню (від $\leq 50\%$ до $\leq 75\%$).

Отже, проведення оцінювання Н і НПП, за запропонованим підходом дало змогу отримати об'єктивну, комплексну та актуальну оцінку їх наукової (науково-педагогічної) діяльності. Також оцінювання по відповідних блоках дає змогу чітко побачити, у яких сферах відповідність посаді Н і НПП вища або нижча, що дозволяє звернути увагу працівника, у якому напрямі своєї діяльності необхідно докласти зусиль для покращення результатів.

Висновки:

1. З метою удосконалення атестації Н і НПП розроблено рекомендації, які базуються на удосконаленій сукупності показників компетентностей Н і НПП, в яких на відміну від існуючих, враховані: здатність адаптації до швидких технологічних змін та інтеграції новітніх інструментів і підходів у своїй професійній діяльності, здатність до поєднання різних форм навчання та впровадження інноваційних та інтерактивних методів навчання, здатність до швидкого реагування на зміни в обстановці.

2. Для оцінювання кількісних і якісних показників компетентностей Н і НПП, запропоновано нові критерії оцінювання. Врахування нових показників компетентностей Н і НПП, а також запровадження нових критеріїв їх оцінювання,

в ході проведення атестації Н і НПП дозволило отримати об'єктивну, комплексну оцінку наукової (науково-педагогічної) діяльності працівників.

3. Наведено приклад оцінювання Н і НПП за порівняльною таблицею результатів наукової та науково-педагогічної діяльності з урахуванням запропонованих показників компетентностей.

Напрямом подальших досліджень є розроблення рекомендацій щодо удосконалення оцінювання Н і НПП при проведенні конкурсного відбору на заміщення вакантних посад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Положення про атестацію наукових працівників. (б. д.). Офіційний вебпортал парламенту України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1475-99-п#Text>.
2. Про затвердження Положення про атестацію педагогічних працівників. (б. д.). Офіційний вебпортал парламенту України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1649-22#Text>.
3. Zhabenko O. Professional development of scientific and pedagogical employees of universities of ukraine: Features of organization of assessing // Young Scientist. 2019. 8(72). DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-8-72-50>.
4. Drobakhin O. O., Guk N. A., Tkachenko M. O. Автоматизація рейтингового оцінювання діяльності науково-педагогічних працівників // Problems of Applied Mathematics and Mathematic Modeling. 2022. DOI: <https://doi.org/10.15421/322107>.
5. Грушевський О. Модель атестації науково-педагогічних працівників у закладах вищої освіти // Військова освіта. 2020. № 41(1). С. 109–116. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-1783/2020-1/109-116>.
6. Фурсенко О. М., Романюк, Н. М. Основні питання атестації педагогічних працівників закладів освіти цивільного захисту. Actual Problems in the System of Education: General Secondary Education Institution – Pre-University Training – Higher Education Institution. 2022. (2). Р. 852–858. DOI: <https://doi.org/10.18372/2786-5487.1.16677>.
7. Горбач О. Модель компетентності наукових та науково-педагогічних працівників // Наука і оборона. 2025. № 2 С. 39–45. DOI: <https://doi.org/10.33099/2618-1614/2025-29-2-39-45>.

Recommendations for improving the effectiveness of assessing scientific and scientific-pedagogical employees during their certification

Annotation

In the modern world, characterized by rapid technological changes, global challenges, and the transformation of educational models, traditional approaches to the certification of scientific and scientific-pedagogical workers (SSPW) require significant review and improvement. Particular importance is attached to the objective evaluation not only of formal achievements but also of the workers' ability to meet contemporary requirements, including their readiness for innovations and flexibility. Thus, there arises an urgent need for the development of scientifically grounded recommendations regarding the certification of SSPW.

With the aim of improving the certification of SSPW, recommendations have been developed, which are based on an improved set of indicators of competencies for SSPW. Unlike existing ones, these take into account: the ability to adapt to rapid technological changes and integrate new tools and approaches in their professional activities, the ability to combine different forms of learning and implement innovative and interactive teaching methods, and the ability to quickly respond to changes in the environment.

For evaluating quantitative and qualitative indicators of competencies for SSPW, new evaluation criteria have been proposed. Taking into account new indicators of competencies for SSPW, as well as the introduction of new criteria for their evaluation, during the certification of SSPW has allowed for obtaining an objective, comprehensive assessment of the scientific (scientific-pedagogical) activities of workers.

An example of evaluating SSPW is provided using a comparative table of results from scientific and scientific-pedagogical activities, taking into account the proposed indicators of competencies.

Keywords: personnel management; higher military educational institution; scientific institution; staffing; certification; methodology; competence; indicators of the level of competence.

Романишин А. М., кандидат педагогічних наук, доцент¹ (0000-0003-3115-5999)
Остапчук О. П., кандидат історичних наук¹ (0000-0002-0991-0778)
Чорний В. С., доктор філософських наук, професор¹ (0000-0003-0342-1188)
Вавілова Н. В., кандидат історичних наук² (0000-0002-0939-7820)

¹ – Науково-дослідний центр гуманітарних проблем Збройних Сил України, Київ;

² – Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Стійкість українських воїнів: актуальні проблеми формування та зміцнення

Резюме. У статті розглядаються проблеми стійкості українських воїнів. Встановлено, що характер поведінки військовика у бойовій обстановці та ймовірність розвитку психогенних розладів значною мірою залежать від певних особистісних якостей та індивідуально-психологічних особливостей особистості. Доведено, що підтримка психологічної стійкості та бойової активності особового складу в ході бойових дій забезпечується науково обґрунтованою організацією професійної підготовки і практичної діяльності, створенням сприятливих соціально-психологічних умов, використанням спеціальних методів психологічного регулювання.

Ключові слова: стійкість; психологічні фактори; соціальні фактори; бойова активність; психогенні втрати.

Постановка проблеми. Сучасна російсько-українська війна продемонструвала необхідність врахування та оцінки основних факторів, які впливають на стійкість українських воїнів. Як відомо, низький рівень стресостійкості та нездатність військовика впоратися з руйнівними наслідками стресу призводять до негативних психологічних, соціальних, професійних та поведінкових наслідків. Існуюча статистика і наукові дослідження з цього питання переконливо демонструють необхідність ретельної підготовки та вдосконалення бойової діяльності і психологічної стійкості воїнів під час виконання бойових завдань. Так, згідно зі статистикою різноманітних воєн і збройних сил, психогенні втрати на театрі воєнних дій становлять: 6,6–12,7% від загальної чисельності військовослужбовців та до 30% від загальної кількості санітарних втрат [1].

Американські дослідники зазначають, що психогенні втрати армії Сполучених Штатів під час Першої світової війни склали 100 000 осіб, а під час Другої світової війни – один мільйон. Під час Корейської війни непоправні психогенні втрати серед американців склали чотири, а у СРВ – сім на тисячу військовиків. Під час військових дій Ізраїлю проти Лівану 9% ізраїльських військовиків отримали психологічну травму через незадовільну стресостійкість і значне погіршення бойової активності. За оцінками американських психологів, лише 12–15% військовиків, які зазнали впливу ядерного

вибуху, можуть зберігати здатність виконувати покладені на них завдання, 75% з них – тимчасово, а 10–15% втрачають боєздатність на тривалий час через психічні розлади [2, 3].

У кувейтському конфлікті загальні психогенні втрати іракських військовиків після масованих ударів, завданих американською авіацією протягом перших трьох днів, склали: у збройних силах – 45%, а серед малопідготовлених ополченців – 68–70% [2, 4].

У науковій літературі про посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) та бойову психічну травму найчастіше їхня поширеність оцінюється у 30% від кількості ветеранів, які брали участь у бойових діях. Деякі дослідження свідчать, що від 50-55% учасників локальних воєн і збройних конфліктів страждали від довгострокових наслідків бойового стресу, включаючи різний рівень ПТСР (бойової психічної травми) [3, 5].

У результаті теоретичного аналізу проблеми психологічної стійкості військовиків було виявлено домінантний вплив соціальних та психологічних факторів бойових дій на стійкість особового складу Сил оборони України. Забезпечення психологічної стійкості – це, передусім, підтримання адаптивного потенціалу організму, рівня реагування, зменшення особистісної та ситуативної тривожності, забезпечення розумової працездатності, що призводить до

збереження психічного здоров'я та професійного довголіття українських воїнів.

Підтримка психологічної стійкості і бойової активності особового складу в ході бойових дій забезпечується науково обґрунтованою організацією професійної підготовки і практичної діяльності, створенням сприятливих соціально-психологічних умов, використанням спеціальних методів психологічного регулювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вплив факторів бойових дій на стійкість воїнів, її формування та зміцнення є системним і складним процесом який знайшов відображення в наукових дослідженнях вітчизняних та зарубіжних науковців.

У рамках гештальтпсихології, вивчаючи структуру і динаміку цілепокладання особистості, науковці зазначали, що вона визначається не лише поточною (конкретною) метою, а й більш масштабною (ідеальною) метою, яка спрямовує поведінку людини загалом та її індивідуальні дії зокрема; ця мета, згідно з основними принципами гештальтпсихології, і є основою психологічної стійкості людини [6].

Гуманістична психологія розглядає психологічну стійкість з позиції взаємодії усіх компонентів структури особистості та Я-концепції. При цьому Я-концепція розглядається як унікальна, відносно стабільна та, певною мірою, усвідомлена система уявлень людини про себе та свої відносини з навколишнім середовищем, на основі якої вона ставить мету самореалізації та вибудовує взаємини з іншими індивідами [7, 8].

В роботах [9, 10] група вчених виявили залежність бойової здатності військовослужбовців від рівня сформованості мотивації і психологічної стійкості. У джерелах [3, 4, 6, 11] аналізуються теоретичні та практичні методи адаптації військовиків до суворих умов військової служби. Автори [5, 12–18] дослідили психологічну стійкість людини в екстремальних умовах та особливості мотивації особистості до роботи в таких умовах. У роботах [11–14, 19–22] досліджено проблему збереження психологічного здоров'я військовиків загалом і офіцерського корпусу зокрема.

Проте, нагальною потребою вбачається структурування наведених вище напрацювань з урахуванням умов російсько-української війни для обґрунтування шляхів зміцнення психологічної стійкості українських воїнів.

Мета статті полягає у виявленні та обґрунтуванні впливу домінантних факторів бойових дій на стійкість українських воїнів, визначення напрямів професійної підготовки і практичної діяльності, пов'язаної з її формуванням та зміцненням, з урахуванням стандартів країн-членів НАТО.

Виклад основного матеріалу.

Триваюча російсько-українська війна вимагає високої підготовки і професіоналізму військовослужбовців, а також висуває підвищені вимоги до формування і підтримки складних навичок, здібностей та інших психічних утворень протягом тривалого періоду та в різних умовах. У зв'язку з цим виникає актуальна проблема аналізу і врахування різних факторів, що впливають на стійкість військовослужбовців під час бойових дій.

На сьогодні фактори, що впливають на психіку військовослужбовців, науковці умовно поділяють на соціальні та психологічні [2].

У контексті бойових дій соціальні фактори мають вирішальний вплив на військовослужбовців, складаючи основу для формування широких соціальних мотивів їхньої поведінки та усталених бойових установок. Суспільно-історична практика свідчить, що характер бойових дій військовослужбовців (самовідданий, активний, пасивний тощо) значною мірою залежить від ставлення громадськості до війни та її популярності в свідомості народу. Образ війни, як суспільно-політичного явища, у свідомості громадян набуває певного емоційного відтінку залежно від того, наскільки успішними є бойові дії, на якій території вони проводяться, та яка частина населення країни бере в них участь фізично і психологічно. Відношення громадськості до війни впливає на бойову активність військовиків трояко.

По-перше, через дію механізмів навіювання, індукції та наслідування військовики засвоюють домінуючі настрої в суспільстві і формують відповідні принципи та мотиви бойової поведінки. Історичний досвід показує, що не буде ентузіазму у війську, якщо його немає на батьківщині. Водночас необхідно враховувати й психологічну закономірність, яка стверджує, що основою переможних воєн є ідеї, зрозумілі і близькі серцю кожного воїна.

По-друге, бойова готовність військовиків значною мірою визначається відношенням народу до своєї армії. Зазначена

закономірність підтверджується також соціально-історичною практикою. Наприклад, причиною стрімкого злету кар'єри Б. Хмельницького було те, що він, подібно до О. Кромвеля, з самого початку розкрив найглибшу таємницю будь-якої війни: вона може стати переможною лише тоді, коли перетворюється на справді народну війну [17].

По-третє, на військовиків потужно впливає емоційне ставлення народу до ворога, що також суттєво впливає на активність їх бойових дій. Водночас суспільно-історична практика свідчить, що найчастіше перемагає те військо, особовий склад якого бачить у противникові лютого та ненависного ворога, який порушує суверенітет і територіальну цілісність їхньої вітчизни. Це означає, що будь-яка війна вимагає наполегливої і тривалої праці з формування в державі військового духу нації [4, 24].

До інших соціальних факторів, що суттєво визначають поведінку військовика в бою, належать згуртованість військового підрозділу, лідерство, формування ефективного військового колективу та його готовність до виконання бойових завдань. Це є важливим для підтримки високої психологічної стійкості та бойової активності серед особового складу. Аналіз бойових дій показав, що згуртовані екіпажі, розрахунки та відділення під час бойових дій демонстрували більшу активність, ініціативність та психологічну стійкість. Водночас принагідно зазначимо, що, на сьогодні, в збройних силах провідних країн-членів НАТО велику увагу

приділяють створенню у підрозділах “системи товариської підтримки”. Вважається, що довіра до товаришів по службі та їхня здатність за потреби надати допомогу є необхідною умовою рішучих та самовідданих бойових дій для кожного воїна.

Протягом свого життя людина неодноразово піддається впливу травматичних психологічних факторів, опосередкованих раптовими надзвичайними ситуаціями. Однак особливості реагування на психологічні фактори різняться від людини до людини. Характер і важкість психосоматичних, психічних та психопатологічних проявів у постстресовий період залежать від різних суб'єктивних та об'єктивних обставин.

До об'єктивних факторів, насамперед, належать характеристики екстремальної ситуації, такі як інтенсивність і сила психотравмуючих факторів, а також раптовість та тривалість їхнього впливу. Крім того, більшість дослідників вважають, що чим більша інтенсивність психотравмуючих факторів в екстремальних ситуаціях, тим більша ймовірність виникнення різних психологічних розладів як одразу після екстремальної ситуації, так і в постстресовий період.

Як відомо, об'єктивно подібні ситуації по-різному впливають на різних людей. Відповідно до цього, розрізняють основні причини стійкої і нестійкої поведінки індивідів. На найвищому рівні узагальнення, поведінка психологічно стійкої особистості протікає за такою схемою:

завдання → мотивація → дія → усвідомлення проблеми → негативна емоційна реакція →
→ пошук способу подолання проблеми → зниження інтенсивності негативних емоцій →
→ оптимізація рівня збудження і покращення працездатності.

У психологічно нестійкої людини схема трохи інша:

завдання → мотивація → дія → усвідомлення проблеми → негативна емоційна реакція →
→ хаотичний пошук виходу → поглиблення усвідомлених труднощів → зростання інтенсивності
негативних емоцій → погіршення працездатності → зниження мотивації чи захисна реакція.

Тому психологічно нестійка людина може увійти в стан самоіндукції негативного стану, що посилює прояви нестійкості та перешкоджає виконанню завдань за призначенням.

До суб'єктивних умов, що впливають на характер поведінки індивіда та визначають ймовірність розвитку психогенних розладів, належать індивідуально-психологічні особливості самої людини [3, 25].

Наукові дослідження визначають фактори, що визначають психологічну стійкість індивідів: вроджені характеристики організму, досвід раннього дитинства, риси

особистості, когнітивні фактори та фактори навколишнього середовища.

Однією з найважливіших характеристик психологічної стійкості індивіда є сфера цінностей. При цьому необхідно розрізняти різні індивідуальні орієнтації людини щодо стресу. Якщо стрес перешкоджає задоволенню потреб самозбереження, людина відчуває тривогу та загрозу і боїться настання негативних наслідків для себе. Якщо вона стурбована тим, що нереалізована у саморозвитку, вона відчуває розчарування, роздратування та сповнена туги внаслідок відсутності показників успіху. Отже, розвиток

психологічної стійкості напряму пов'язаний із соціальними, біологічними та ідеальними потребами індивіда. За екстремальних умов люди зосереджують свою увагу передусім на задоволенні біологічних потреб [3, 16].

Водночас слід відзначити, що кожна людина має свій власний сценарій стресової поведінки. На цьому робив наголос у своїх дослідженнях Е. Берн, а суспільно-історична практика цілком підтверджує його гіпотезу [8]. Зазначений сценарій набувається в дитинстві, коли батьки, в ситуації стресу, конфліктують перед дитиною, мимоволі втягуючи її у свої проблеми. При цьому дитина засвоює моделі поведінки своїх батьків, а згодом підсвідомо наслідує їх у дорослому віці. Стресовий сценарій, засвоєний у дитинстві, “запускається” майже автоматично. У цих умовах достатньо незначного погіршення звичного ритму життя та роботи або виникнення, здавалося б, незначної проблеми, щоб запустити механізм, який викликає стрес. Більше того, наслідки впровадження стресової програми можуть бути набагато складнішими, ніж причини, які до цього призвели. Життєвий сценарій кожного індивіда може бути реконструйований ним за таких умов: усвідомлення індивідом існування такого сценарію; наявність сильної мотивації до його зміни та оволодіння достатніми навичками саморегуляції.

Отже, характер поведінки індивіда в екстремальних умовах і ймовірність розвитку психогенних розладів значною мірою залежать від його певних особистісних якостей та індивідуально-психологічних особливостей.

До когнітивних факторів, які впливають на психологічну стійкість, належать: здатність аналізувати власний стан, рівень сенситивності, фактори зовнішнього середовища, попередній досвід та прогнозування майбутнього [4, 15].

Специфіка бойових дій з погляду їх впливу на психіку, на відміну від інших екстремальних ситуацій, характеризується домінантним вираженням ознак екстремальності за ступенем ризику для життя і здоров'я особистості, напруженням її психічних, духовних та фізичних можливостей. Участь у бойових діях розглядається як фактор виникнення кризових станів у індивіда, що призводить до специфічних психологічних і соціально-психологічних трансформацій у ціннісно-значеннєвій системі, мотиваційно-

поведінковій сфері та міжособистісних стосунках.

У схемі класифікації екстремальних видів діяльності військово-професійна діяльність передбачає наявність ситуацій другої і третьої груп складності в мирний час та третьої і четвертої груп – у бойовій обстановці [2].

Як відомо, в сучасній психології, на сьогодні, існують чотири основні поняття, що описують критичні ситуації: стрес, фрустрація, конфлікт та криза. Стрес є основним фактором ослаблення психологічної стійкості та розвитку психопатології у військовослужбовців в бойових умовах. *Стрес* – це реакція, що виникає внаслідок оцінювання загрози і захисними процесами. Суть стресової ситуації полягає у втраті контролю та відсутності відповідної реакції на цю ситуацію при значимості для особистості наслідків відмови від реагування на нею. Бойовий стрес призводить до помітних змін функціонального стану психічної діяльності, що характеризується розвитком сильних негативних емоцій, таких як тривога, страх, сильне психічне і фізичне виснаження. Стрес – це поняття, яке використовується для характеристики низки станів та дій індивіда, що виникають у відповідь на різноманітні травматичні психологічні фактори (стресори). Стресори поділяються на фізіологічні (такі як голод, спрага, біль, надмірне фізичне навантаження, низька або висока температура тощо) та психологічні (такі як небезпека, обман, приниження, перевантаження інформацією тощо).

Під час бойових дій військовики зазнають психологічного (поведінкового, емоційного та інформаційного), фізіологічного, особистісного і соціального стресу. Фізіологічний стрес пов'язаний зі змінами функцій організму людини в екстремальних умовах. Емоційний стрес виникає через стійкі негативні емоції та постійний страх смерті і каліцтва, порушує нормальне психічне життя індивіда в бойових умовах. Соціальний стрес виникає через різке порушення звичних моделей життєдіяльності осіб, які стали військовослужбовцями (за контрактом або мобілізацією). Він пов'язаний з негараздами та складними умовами життя у воєнний час, нездоровим соціально-психологічним кліматом у підрозділі, цькуванням у полоні тощо [2].

Ці фактори суттєво впливають на стійкість українських військовиків як під час бойової підготовки, так і під час бойових дій.

Тому сучасний військовослужбовець повинен бути: спеціалістом високого рівня та професіоналом у своїй царині; мати достатній рівень фізичної підготовленості; володіти необхідними знаннями, вміннями та навичками для військової служби; мати моральну та матеріальну мотивацію для виконання своїх обов'язків; бути психологічно стійким і всебічно підготовленим до бойових дій.

Триваюча російсько-українська війна показала, що рівень підготовки військовослужбовців окремих військових частин Сил оборони України до виконання бойових завдань, особливо в “нестандартних” умовах, не завжди відповідає сучасним вимогам [18].

Вочевидь, вдосконалення професійної підготовки українських військовиків має враховувати психологічні питання, пов'язані зі збереженням ефективності їхньої військової діяльності та бойової активності. При цьому, особливого значення набувають дослідження напрямів та засобів підтримки психологічної стійкості і високої бойової активності військовослужбовців під час бойових дій, як двох найважливіших елементів, що забезпечують бойову ефективність військ (сил) та досягнення перемоги у тривалій російсько-українській війні.

У провідних країнах НАТО накопичено великий та надзвичайно корисний досвід у формуванні психологічної стійкості та бойової активності особового складу. Західні фахівці підходять до цієї проблеми комплексно. Сучасні наукові підходи до розуміння психологічної стійкості військовиків розглядають комплексні характеристики особистості, її індивідуальні риси, окремі особистісні якості, констеляції різних особистісних чинників, моделі поведінки тощо. В результаті зазначеного психологічна стійкість аналізується в межах системи, що визначається такими координатами [3, 19]:

- 1) вимоги події;
- 2) стрес і адаптація;
- 3) індивідуальні фактори;
- 4) організаційні фактори;
- 5) результат.

Зазначене дозволяє науковцям досліджувати психологічну стійкість як багатовимірне поняття, яке охоплює безліч характеристик, що відображають здатність військовика чи малої соціальної групи відновлювати свій стан або адаптивний процес, що дозволяє пом'якшувати напругу бойової обстановки та дію хронічного стресу.

Отже, *психологічна стійкість* – це не здатність підтримувати стабільні умови свого існування, а радше здатність “відскакувати”, “пружинити” та “адаптуватися”. На думку західних дослідників, психологічна стійкість військовика виявляється при наявності у нього [3, 4, 19]:

когнітивних ресурсів, які дозволяють йому ефективно вирішувати проблеми;

емоційних навичок, які дозволяють йому протистояти стресу;

сімейних і соціальних ресурсів, до яких можна звернутися у відповідний час;

здатності знаходити мету і сенс у своїй службі;

фізично стійкості до тривалих негараздів та труднощів.

На сучасному етапі, у провідних країнах-членах НАТО (принаймні у Сполучених Штатах, Великобританії і Канаді) розроблена ефективна технологічна система для формування психологічної стійкості військовослужбовців, що включає:

– Stress Management Training (тренінги з управління стресом, тренінги з інюкації стресу, медитація уваги тощо);

– Preparatory Education – пропедевтика (програма формування бойової свідомості “Battlemind”, яка надає військовикам необхідну інформацію про психологічні явища сучасного бою);

– Stress-Related Cognitive Appraisals – розробка ефективних стратегій подолання стресу;

– Role modeling – використання поведінкових моделей для наслідування досвіду бувалих військовиків;

– Exposure/Mission Rehearsal Exercises – навчання військовиків виконанню завдань в середовищі, максимально наближеному до бойового, зокрема з використанням технологій віртуальної реальності;

– Exposure to Internal Stimuli – тренування апарату реагування на стрес.

У бойовій обстановці підтримці психологічної стійкості особового складу сприяють командири та спеціалісти з психічного здоров'я, які перебувають у таких співвідношеннях до військовослужбовців: у Великобританії – 1:2500-4000, у Сполучених Штатах – 1:700, у Канаді – 1:500-600 [3, 4, 19].

Психологічна стійкість також підтримується психологічним активом – спеціально навченими військовослужбовцями. Наприклад, у Британській армії діє Trauma Risk Management program – програма, яка використовує парамедичний персонал (актив)

для надання психологічної підтримки товаришам по службі. Після закінчення бойових дій учасники включаються в Third-Location Decompression Program – програму “декомпресії”, тобто програму поступового психологічного повернення комбатантів (від 36 год. у Британській армії до п’яти днів у Канадській армії) до мирних умов життя. 95% учасників бойових дій вважають, що ця програма є необхідною та ефективною [4, 26].

Натомість у Сполучених Штатах, на сьогодні, діє унікальна та високоефективна програма формування комплексної готовності військовиків – Comprehensive Soldier Fitness (CSF). На стратегічному рівні ця програма відповідає на питання: “Як ми можемо зробити програму психологічної підготовки військовослужбовців збройних сил такою ж важливою, як і їх фізична підготовка?”.

На оперативному рівні програма демонструє, як командири (начальники) можуть навчати своїх підлеглих у військових частинах (підрозділах). На тактичному рівні вона спрямована на навчання військовиків долати утруднення та перешкоди.

Програма формування комплексної готовності військовиків CSF складається з чотирьох елементів:

1) Global Assessment Tool (GAT) – програма оцінювання комплексної готовності військовиків (анкета, що містить 105 запитань), яка дозволяє планувати їхній подальший розвиток;

2) Comprehensive Resilience Modules – 24 різні он-лайн-модулі, що складають підґрунтя психологічної підготовки військовослужбовців, які відповідають початковому рівню готовності, займаний посаді і досвіду;

3) Master Resilience Trainer Course (MRTs) – десятиденний курс підготовки сержантів як керівників тренінгів;

4) Institutional Training – компоненти тренінгу, інтегровані в усі види професійної підготовки і підвищення кваліфікації військовиків [3, 4, 26].

На думку більшості аналітиків, вищезгадані програми формування психологічної стійкості військовиків провідних країн-членів НАТО є ефективними та за умови раціонального використання можуть значно підвищити боєздатність збройних сил будь-якої країни.

Отже, перспективну модель психологічної підтримки персоналу Збройних Сил України слід розбудовувати з урахуванням досвіду провідних країн-членів

НАТО та досвіду, набутому під час застосування Сил оборони України в сучасній російсько-українській війні [4].

Висновки. У результаті теоретичного аналізу дослідницької проблеми було виявлено домінантні фактори бойової обстановки, які впливають на стійкість українських воїнів. Встановлено, що соціальні фактори мають вирішальний вплив на воїнів у бойовій обстановці, оскільки вони складають основу для формування широких соціальних мотивів їхньої поведінки та стійких бойових установок. Виявлено, що характер поведінки військовиків в бойовій обстановці та ймовірність розвитку психогенних розладів значною мірою залежать від певних особистісних якостей та індивідуально-психологічних характеристик особистості. До психологічних факторів, які впливають на стійкість військовослужбовців належать: рівень сенситивності, здатність аналізувати власний стан та фактори зовнішнього середовища, попередній досвід та прогнози на майбутнє.

Виходячи із зазначеного, обґрунтовано, що підтримка стійкості та бойової активності військовослужбовців під час бойових дій забезпечується психологічно обґрунтованою організацією бойової підготовки та практичної діяльності, створенням сприятливих соціально-психологічних умов, використанням спеціальних методів психологічної регуляції.

Відтак, забезпечення психологічної стійкості – це передусім забезпечення адаптивних можливостей організму, рівнів реактивності, зниження особистісної та ситуативної тривожності, забезпечення психічної працездатності, що сприятиме збереженню психічного здоров’я та професійного довголіття українських військовиків. Тому психологічна підтримка персоналу Збройних Сил України має бути спрямована на розвиток навичок подолання труднощів, самоствердження і стресостійкості, вироблення механізмів побудови адекватної поведінки, розв’язання травматичних ситуацій за допомогою психотерапевтичних та психофізіологічних методів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бочаров М. М. Оцінка рівня психологічної стійкості особового складу в управлінні підрозділами військ (сил). *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2016. № 1. С. 88–92.

2. Психологія бою / Т. Л. Грицевич, Т. М. Мацевко, А. Б. Неурова, А. М. Романишин. Львів : Астролябія, 2022. 336 с.
3. Чорний В., Романишин А., Остапчук О. Стійкість українських військовослужбовців в ході російсько-української війни: психологічні чинники. *Вісник Національного університету оборони України*. 2024. № 81 (5). С. 181–189. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2024-81-5-181-189>.
4. Чорний В. С., Романишин А. М., Остапчук О. П., Вавілова Н. В. Психологічна стійкість українських військовослужбовців у ході російсько-української війни: соціальні чинники. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України*. 2024. № 2 (81). С. 139–145. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2024-2-81/139-145>.
5. Блінов О. А. Психологія бойової психічної травми : монографія. Київ : Талком, 2016. 246 с.
6. Левин К. Теория поля в социальных науках : пер. Е. Сурпина. С. Петербург : Речь, 2000. 368 с.
7. Берн Э. Введение в психиатрию и психоанализ для непосвященных : пер. с англ. А. И. Федорова. С. Петербург : МФИН, 1992. 448.
8. Берн Э. Транзакционный анализ и психотерапия : пер. с англ. С. Петербург : Братство, 1992. 224 с.
9. Стасюк В. В. Психологічне забезпечення діяльності військ (сил) : підручник. Київ : НУОУ, 2014. 504 с.
10. Ягулов В. В. Військова психологія: методологія, теорія та практика : підручник. Київ : Psyhobook, 2023, 517 с.
11. Vitalii Chornyi, Sergii Boltivets, Mykola Korolchuk, Valentyna Korolchuk, Yurii Ivanov. Motivational Preconditions of Specialist Leadership Development in the Process of Training. *Journal of Higher Education Theory and Practice*. 2021. Vol. 21 (14). P. 183–190. DOI: <https://doi.org/10.33423/jhetp.v21i14.4821>.
12. Донець О. І., Шміголь Д. О. Патологічні зміни фізичного і психічного здоров'я військовослужбовців під впливом екстремальних умов. *Молодий вчений*. 2017. № 4. С. 232–236.
13. Стасюк В. В., Василенко С. В. Сутність професійно-психологічного відбору військовослужбовців до діяльності в екстремальних умовах. *Проблеми екстремальної та кризової психології*. 2010. Вип. 8. С. 137–145.
14. Клочков В. В. Особливості формування психологічної стійкості майбутніх офіцерів збройних сил України. *Вісник Національного університету оборони України*. 2022. № 70 (6). С. 67–77. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2022-70-6-67-77>.
15. Крайнюк В. М. Психологія стресостійкості особистості : монографія. Київ : Ніка-Центр, 2007. 432 с.
16. Когут О. О. Психологія стресостійкості особистості : монографія. Кривий Ріг : ДЮІ МВС України, 2021. 435 с.
17. Бойко О. Контроль бойового стресу військовими лідерами. ГО “Український центр військового лідерства”. 11 травня 2022 р. URL: <https://enigma.ua/articles/kontrolbboyovogo-stresu-viysbkovimi-liderami>. (дата звернення: 21.06.2025).
18. Лисюк С. Г. Забезпечення психологічної стійкості військовослужбовців до екстремальних ситуацій професійної діяльності : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.09. Хмельницький, 2011. 18 с.
19. Мороз В. М. Огляд досвіду формування і забезпечення психологічної стійкості військовослужбовців армії США. *Вісник Національного університету оборони України*. 2022. № 3 (67). С. 80–88.
20. Хайрулін О. М. Психологія професійного вигорання військовослужбовців : монографія ; за наук. ред. А. В. Фурмана. Тернопіль : ТНЕУ, 2015. 220 с.
21. Huntington S. The Soldier and the State: The Theory and Politics of Civil-Military Relations. Cambridge, Mass. : Harvard Univ. Press, 1957.
22. Психологічна допомога військовослужбовцям : навч.-метод. посіб. / колектив авторів ; за заг. ред. В. І. Осьодла. Київ : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2021. 144 с.
23. Чорний В. С. Військова організація України: становлення та перспективи розвитку : монографія. Ніжин : ТОВ “Видавництво “Аспект-Поліграф”, 2009. 368 с.
24. Чорний В. С. Праця Б. Монкевича “Воєнний дух і його значення” та її вплив на сучасність. Проблеми економічного і духовного життя України в умовах російської агресії та означення головних шляхів їх вирішення. Київ : Національна академія управління, 2023. С. 85–91.
25. Психологія індивідуальної роботи з військовослужбовцями : навч.-метод. посіб. / А. Б. Неурова, А. М. Романишин. Київ : Центр учбової літератури, 2023. 336 с.
26. Building Psychological Resilience in Military Personnel : theory and practice / edited by Robert R. Sinclair and Thomas W. Britt. Washington, 2013.

Стаття надійшла до редакційної колегії 21.06.2025

Resilience of Ukrainian warriors: current problems of formation and strengthening

Annotation

The modern Russian-Ukrainian war has demonstrated the necessity to consider and evaluate the main factors that influence the resilience of Ukrainian warriors. A low level of stress resistance and a warrior's inability to cope with the destructive consequences of stress lead to negative psychological, social, professional, and behavioral outcomes. Existing statistics and scientific research on this issue

convincingly demonstrate the need for thorough preparation and improvement of combat activities and the psychological resilience of warriors during the execution of combat tasks.

The purpose of the article is to identify and substantiate the impact of dominant factors of combat operations on the resilience of Ukrainian warriors, to determine the directions of professional training and practical activities related to its formation and strengthening, taking into account the standards of NATO member countries.

As a result of the theoretical analysis, the dominant factors of the combat environment that affect the resilience of Ukrainian warriors were identified. It was established that social factors have a decisive influence on warriors in a combat environment, as they form the basis for the development of broad social motives for their behavior and stable combat attitudes. It was found that the nature of warrior's behavior in a combat environment and the likelihood of developing psychogenic disorders largely depend on certain personal qualities and individual psychological characteristics of the personality. The psychological factors that influence the resilience of military personnel include: the level of sensitivity, the ability to analyze one's own state and environmental factors, previous experience, and forecasts for the future.

Keywords: resilience; psychological factors; social factors; combat activity; psychogenic losses.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

АНДРОЩУК О. В. – старший науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат психологічних наук;

БОЧАРНИКОВ В. П. – головний науковий співробітник НДУ ЦВСД НУО України, доктор технічних наук, професор;

ВАВІЛОВА Н. В. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат історичних наук;

ВОРОВИЧ Б. О. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат військових наук, доцент;

ГАЛАГАН В. І. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат військових наук, доцент;

ГАННЕНКО С. О. – доцент кафедри безпеки інформаційних ресурсів інституту інформаційно-комунікаційних технологій та кібероборони НУО України, кандидат технічних наук;

ГЕОРГАДЗЕ О. А. – заступник начальника Головного управління персоналу Генерального штабу Збройних Сил України, кандидат військових наук, доцент;

ГОЛОБОРОДЬКО М. Ю. – начальник НДУ ЦВСД НУО України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

ГОРБАЧ О. О. – ад'юнкт наукового відділу науково-методичного центру організації наукової і науково-технічної діяльності НУО України;

ГОРБЕНКО С. В. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат військових наук;

ЗВІР В. Б. – заступник начальника НДУ – начальник НДВ ЦВСД НУО України;

КАПЛЕВИЧ В. О. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України;

КОВАЛЬЧУК П. А. – старший науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України;

КОНДРАТЕНКО Ю. В. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, доктор філософії;

КРАВЧЕНКО Є. В. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, доктор філософії;

КУРБАН В. А. – заступник начальника ЦВСД з наукової роботи, кандидат військових наук, старший дослідник;

ЛІПКО І. О. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України;

ЛИТОВЧЕНКО Г. Д. – старший науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України;

ЛОБКО М. М. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат військових наук, доцент;

МОСОВ С. П. – професор кафедри авіації та авіаційного пошуку і рятування Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту, доктор військових наук, професор;

МУДРАК Ю. М. – ад'юнкт наукового відділу науково-методичного центру організації наукової і науково-технічної діяльності НУО України;

НІКОЛАЙЧУК О. О. – ад'юнкт наукового відділу науково-методичного центру організації наукової і науково-технічної діяльності НУО України;

ОСТАПЧУК О. П. – заступник начальника НДВ НДЦ гуманітарних проблем ЗС України, кандидат історичних наук;

ПАНАСЕВИЧ Л. А. – старший науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України;

ПОЛОВЕНКО В. М. – докторант навчально-наукового центру оборонного менеджменту НУО України, кандидат військових наук;

ПРИМА А. М. – начальник НДВ ЦВСД НУО України, доктор філософії;

РОМАНИШИН А. М. – начальник НДВ НДЦ гуманітарних проблем Збройних Сил України, кандидат педагогічних наук, доцент;

РИБИДАЙЛО А. А. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

САВЧУК Д. В. – ад'юнкт наукового відділу науково-методичного центру організації наукової і науково-технічної діяльності НУО України;

САЛПІЙ С. М. – головний науковий співробітник Центру наукових і науково-технічних досліджень Республіки Казахстан (Алмати), кандидат військових наук, професор;

СВЄШНІКОВ С. В. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

ТРЕТЯК Н. М. – науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України;

ТЮТЮННИК В. М. – ад'юнкт наукового відділу науково-методичного центру організації наукової і науково-технічної діяльності НУО України;

ФРОЛОВ В. С. – провідний науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат військових наук, старший науковий співробітник;

ФУЧКО А. Й. – начальник НДВ ЦВСД НУО України;

ЦИБУЛЯ С. А. – старший науковий співробітник НДВ ЦВСД НУО України, кандидат технічних наук, старший дослідник;

ЧОРНИЙ В. С. – провідний науковий співробітник НДВ НДЦ гуманітарних проблем Збройних Сил України, доктор філософських наук, професор

ВИМОГИ ДО СТАТЕЙ

Відповідно до Постанови ВАК України № 7-05/1 від 15 січня 2003 року наукові статті мають містити такі елементи:

постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;

аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття;

формулювання **мети статті** (постановка завдання);

виклад **основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

висновки і перспективи подальших досліджень розвитку в цьому напрямі;

анотація до статті та ключові слова – розміщуються після назви статті.

У статті слід дотримуватись загальноприйнятої термінології. Усі скорочення та нові терміни мають бути розкриті автором.

Назва, список авторів, назва установи, анотація (не більше 40 слів), ключові слова (7 слів) готуються на трьох мовах: українській, російській та англійській.

Обсяг статті разом із таблицями, рисунками та списком літератури не більше 10 сторінок А4.

Текст статті набирається в редакторі **Microsoft Word** шрифтом **Times New Roman 14**. Вирівнювання по ширині. Інтервал між рядками тексту – 1,0.

Формат сторінки – А4. Поля: ліве – 27 мм; верхнє і нижнє – 20 мм; праве – 20 мм.

Не використовуйте для форматування тексту пропуски, табуляцію тощо. Не встановлюйте ручне перенесення слів, не використовуйте колонитули.

Між значенням величини та одиницею її вимірювання ставте нерозривний пропуск (Ctrl + Shift + пропуск).

Таблиці та рисунки виконуються в одному стилі, нумеруються та подаються після посилань на них у тексті.

Текст усередині таблиці набирається в редакторі **Microsoft Word** шрифтом **Times New Roman** – кегль 10.

Таблиці нумеруються, вирівнювання по центру, без відступів. Слово “Таблиця 1” – **кегль 11**, вирівняний по правій стороні. Формат назви таблиці: вирівнювання по центру, напівжирний, положення – над таблицею. Після таблиці необхідно залишити один порожній рядок.

Рисунки нумеруються, вирівнювання по центру. Формат назви рисунку – вирівнювання по центру, положення – під рисунком, позначається скороченим словом “Рис.”. Перед рисунком і після його підпису необхідно залишити один порожній рядок.

Текст у середині рисунка набирається в редакторі **Microsoft Word** шрифтом **Times New Roman** – кегль 9–10.

Формули виносяться на середину рядків. Набір здійснюється у редакторі формул *MathType* курсивом (крім особливих випадків) без обрамлення і заливки. Забороняється використовувати для набору формул графічні об'єкти, кадри і таблиці.

Вирівнювання по центру, нумерація – у дужках, праворуч. Нумерувати потрібно тільки ті формули, на які є посилання у тексті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ складається у порядку посилання в тексті та подається наприкінці статті згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2015. – кегль 12

У редакцію надається друкований примірник рукопису.

На останній сторінці робиться припис – “Стаття не містить відомостей, що розкривають державну таємницю та службову інформацію. Автори надають дозвіл на перевірку праці відповідальними особами, призначеними для перевірки праць на оригінальність і відсутність неправомірних запозичень. Автори гарантують, що ними одержано всі необхідні дозволи на використання у цій статті матеріалів, що охороняються авторським правом. Автори гарантують, що ця стаття раніше не публікувалась і не подавалась до інших видань”. *Підписи авторів.*

До редакційної колегії подаються такі документи:

1. **Файли**, які містять текст статті українською та анотації (не менше 1800 знаків) українською та англійською мовами у форматі електронного документа **MS Word версія 2010**.

2. **Довідка про авторів українською та англійською мовами** (П.І.Б. – повністю, установа, посада, вчений ступінь, вчене звання, контактна інформація).

3. **Акт експертизи** щодо відкритого публікування (для зовнішніх авторів).

УВАГА! Статті, які не задовольняють будь-якій з перелічених вимог, до видання не приймаються.

ШАБЛОН СТАТТІ

УДК 628. 8 – *Times New Roman кегль – кегль 12 nm*

Бунін В. В., доктор технічних наук, професор¹; – *Times New Roman кегль – кегль 14 nm*

Іванов В. А.²

V. Bunin, DsT¹, professor;

V. Ivanov²

¹ – Департамент воєнної політики та стратегічного планування Міністерства оборони України, Київ;

² – Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

¹ – Defence Policy and Strategic planning Department, Ministry of defence of Ukraine, Kyiv;

² – Center for Military and Strategic Studies of the National Defence University of Ukraine

Матрична модель OLAP-систем (кегль 14 nm *напівжирний*)

Matrix model of OLAP-systems

Резюме (2-3 речення). Розглянуто особливості матричних моделей ...

(кегль 12 nm)

Анотація (1800 знаків).

Ключові слова: модель, OLAP-система, інформаційні технології.

Annotation (1800 characters)

Keywords:

Постановка проблеми. Численні дослідницькі роботи направлені на розв'язання задач зниження енергоємності систем пневмотранспорту. ...

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботах [1, 2] розглянуто прикладні методики щодо ... Проте не визначено...

Мета статті. Підвищення ефективності технологічних операцій щодо ...

Виклад основного матеріалу. Автором пропонується використання аналітичних методів пошуку оптимального режиму ...

І інтервал

$$\sum_{p=1}^{N^2} X_{n_k}^{pk}$$

І інтервал

де $\sum$ – Times New Roman 18 шрифт;
 X – Times New Roman 14 шрифт;
 N ; p ; k ; $p=1$; n – Times New Roman 10 шрифт;
 k ; $!$ – Times New Roman 8 шрифт.

Висновки. ... Найбільш ефективним за критерієм мінімуму витрат ресурсів виявився...

Напрями подальших досліджень. Уточнення показників щодо ...

УВАГА! Під час виконання рисунків та набору формул забороняється використовувати графічні об'єкти, кадри і таблиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2015)

Відомості про авторів – прізвище, ім'я, по батькові (повністю); посада; установа; вчений ступінь; вчене звання.

УВАГА! Документи для включення статті в План до друку потрібно подавати на електронну адресу Редакційної колегії znp.cvsd@nuou.org.ua

Наукове видання

**Збірник наукових праць
Центру воєнно-стратегічних досліджень
Національного університету оборони України**

№ 2(85), 2025

Відповідальний за випуск А. А. Рибидайло
Технічний секретар Л. А. Панасевич
Комп'ютерне верстання А. А. Рибидайло
Коректори: Н. М. Андріянова, В. О. Капілевич, І. О. Ліпко, Т. В. Уварова
Підтримка вебсайту збірника Ю. А. Кірпічніков, М. В. Петрушен.

Підписано до друку 25.08.2025. Формат 60х84 1/8.
Папір офсетний. Обл.- вид. арк. 8,322. Друк. арк. 18,25
Зам. 278. Наклад 100 прим.

Видання Національного університету оборони України
03049, м. Київ, просп. Повітряних Сил, 28
<http://znp-cvds.nuou.org.ua>

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої
продукції, серія ДК № 2205 від 02.06.2005.

Надруковано у друкарні Національного університету оборони України
03049, м. Київ, просп. Повітряних Сил, 28