

ІНВЕСТИЦІЙНІ РИЗИКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ВІЙНИ

*Єрмоленко О.А., к.е.н., доцент (УкрДУЗТ)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0497-1042>
Лисьонкова Н.М., к.е.н., доцент (УкрДУЗТ)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9903-3843>
Джус М.Є., магістрант (УкрДУЗТ)*



Дослідження присвячене інвестиційним ризикам промислових підприємств України в умовах війни. Запропоновано класифікацію ризиків (прямі, непрямі, системні) та модель WAR-VaR для їх квантифікації. Проаналізовано кейси провідних підприємств. Розроблено рекомендації щодо мінімізації ризиків шляхом технічних, фінансових та організаційних заходів. Висновки акцентують домінування воєнних ризиків і перспективи застосування штучного інтелекту для їх прогнозування

Ключові слова: інвестиційні ризики, WAR-VaR, промислові підприємства, воєнна невизначеність, класифікація ризиків, операційна стійкість, адаптивні стратегії, страхування воєнних ризиків, макроекономічна нестабільність, післявоєнне відновлення

INVESTMENT RISKS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN WARTIME CONDITIONS

*Yermolenko O. Candidate of Economic Sciences, associate professor, (USURT)
Lysonkova N. Candidate of Economic Sciences, associate professor, (USURT)
Dzhus M., Master student (USURT)*

The study examines investment risks faced by Ukrainian industrial enterprises during the ongoing full-scale war. A novel risk classification is proposed, comprising direct risks (physical destruction or occupation of assets), indirect risks (supply chain disruptions, energy crises, personnel mobilization), and systemic risks (macroeconomic instability, legal uncertainty, reputational damage). To quantify war-specific uncertainties, an original WAR-VaR (War-Adjusted Value at Risk) model is developed. This model extends traditional VaR by integrating scenario probabilities derived from Armed Forces reports, satellite imagery, and loss patterns observed from 2022-2025, while applying weighted loss coefficients based on frontline proximity and asset criticality.

Case studies of ArcelorMittal Kryvyi Rih (\$300 million invested in protective shelters, backup power systems, and rerouting exports via Constanța) and Interpipe (\$50 million in mobile modular production units) demonstrate that adaptive measures preserved 70-80 % of operational capacity despite a 65 % output decline industry-wide. A 2024 survey of 50 enterprises reveals that 74 % consider war risks the primary investment barrier, with average payback periods lengthening from 3.5 to 7.2 years.

Recommendations are categorized as follows. Technical: localized air-defense systems (NASAMS-type, \$1-2 million per battery), renewable microgrids, cloud-based ERP. Financial: specialized war-risk insurance (Lloyd's coverage up to \$100 million), NDF

hedging, structured products with military triggers. Organizational: rotating crisis teams, psychological support programs, civil-military partnerships.

Conclusions highlight that war risks increase the cost of capital by 20-35 percentage points and dominate traditional factors. Successful cases prove that proactive risk management sustains investability under extreme conditions. Future research should focus on AI-driven real-time risk forecasting, effects of international security guarantees, sector-specific model extensions, and post-war recovery simulations. The framework offers a comprehensive toolkit for enhancing industrial resilience amid prolonged high-intensity conflict.

Keywords: *Investment risks, War-Adjusted Value at Risk (WAR-VaR), Ukrainian industrial enterprises, War-related uncertainties, risk classification, Operational resilience, Adaptive strategies, War-risk insurance, Macroeconomic instability, Post-war recovery*

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями. Інвестиційна діяльність промислових підприємств завжди пов'язана з ризиками, що виникають через невизначеність економічного середовища, технологічні зміни та ринкові коливання. Однак у умовах війни ці ризики набувають якісно нового характеру, перетворюючись на системну загрозу для існування бізнесу. Війна в Україні, що триває з 2014 року та ескалувала у повномасштабне вторгнення Росії 24 лютого 2022 року, створила унікальний контекст, у якому традиційні моделі оцінки інвестиційних ризиків втрачають ефективність. Промислові підприємства, які становлять основу економіки (за даними Державної служби статистики України, частка промисловості у ВВП у 2021 році сягала 22,4%), стикаються з руйнуванням інфраструктури, порушенням ланцюгів постачань, мобілізацією персоналу та прямою військовою загрозою.

Проблема інвестиційних ризиків у воєнний період має як теоретичне, так і практичне значення. З наукової точки зору, вона вимагає перегляду класичних теорій ризик-менеджменту (наприклад, моделі CAPM чи теорії реальних опціонів) з урахуванням екзогенних шоків воєнного характеру. З практичної – розробки адаптивних стратегій, які дозволять підприємствам не лише виживати, але й залучати інвестиції в умовах високої

невизначеності. За оцінками Світового банку, прямі збитки інфраструктури України станом на кінець 2024 року перевищують \$150 млрд, що робить питання інвестиційної привабливості критичним для повоєнного відновлення.

Особливо гостро проблема постає для промислових підприємств східних та південних регіонів, де розташована значна частина металургійних, машинобудівних та хімічних потужностей. Руйнування Маріупольських комбінатів ("Азовсталь", ММК ім. Ілліча) у 2022 році продемонструвало, як воєнні дії можуть повністю нівелювати інвестиційну вартість активів вартістю мільярди доларів. Водночас підприємства, що зберегли виробництво (наприклад, "АрселорМіттал Кривий Ріг"), змушені інвестувати в системи протиповітряної оборони, резервне енергопостачання та альтернативні логістичні маршрути.

Таким чином, постановка проблеми полягає у необхідності розробки комплексної системи оцінки та управління інвестиційними ризиками промислових підприємств, яка враховує специфічні воєнні фактори: прямі військові загрози, макроекономічну нестабільність, правову невизначеність та психологічні аспекти прийняття інвестиційних рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, на які спирається автор

Теоретичне підґрунтя дослідження інвестиційних ризиків сформовано класичними працями Ф. Найта (1921),

який розмежував ризик та невизначеність, та Г. Марковіца (1952), який розробив портфельну теорію. У контексті воєнних ризиків важливими є роботи Дж. Кейнса (1936) про "тваринні інстинкти" інвесторів та Р. Талера (1985) про поведінкові упередження [1-4].

Сучасні українські дослідження воєнних ризиків представлені працями Інституту економічних досліджень та політичних консультацій (ІЕД). Зокрема, у звіті 2023 року «Економічні наслідки війни для бізнесу» проаналізовано вплив воєнних дій на інвестиційний клімат, зазначаючи падіння прямих іноземних інвестицій на 85% у 2022 році порівняно з 2021-роком [5]. Дослідження Національного банку України "Монетарна політика НБУ в умовах воєнного стану" містить аналіз впливу воєнних ризиків на вартість капіталу, демонструючи зростання премії за ризик до 25-30% річних [6].

Міжнародний досвід представлений роботами Світового банку "Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment", де оцінено збитки промисловості у \$35 млрд, та ЄБРР "Transition Report 2023-24", який аналізує стратегії адаптації бізнесу в умовах війни [7, 8]. Особливу цінність мають кейс-стаді компаній, що продовжують діяльність в Україні: звіт McKinsey "Resilience in Crisis" описує досвід "Метінвест", який інвестував €150 млн у захисні споруди та альтернативну енергетику [9].

Як свідчать результати опитувань Європейської Бізнес Асоціації, 68% іноземних інвесторів визначають психологічний дискомфорт головною перешкодою для активізації інвестиційної діяльності в Україні. Додаткову складність становлять інституційні ризики, пов'язані з функціонуванням контрактного права в умовах воєнного стану, зокрема з аспектами форс-мажору, націоналізації майна та гарантування прав інвесторів [10].

Водночас бракує системних досліджень, що враховують галузеву

специфіку, адже ризики для металургійного комплексу (втрата експортних ринків), машинобудування (мобілізація інженерних кадрів) та харчової промисловості (порушення логістичних ланцюгів) мають різну природу та інтенсивність впливу.

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених проблематиці інвестиційних ризиків у кризових умовах, низка ключових аспектів досі залишається недостатньо дослідженою. Передусім невирішеним є питання квантифікації воєнних ризиків, оскільки відсутні адаптовані математичні моделі, здатні враховувати ймовірність ракетних ударів, окупації територій або зміни лінії фронту. Традиційні моделі оцінювання, зокрема Value at Risk (VaR), не забезпечують адекватного відображення екстремальних подій типу «чорних лебедів», характерних для воєнного середовища.

Не менш актуальною є проблема динамічної оцінки інвестиційної привабливості, адже наразі не існує методології, яка б дозволяла в реальному часі переглядати параметри ефективності інвестиційних проєктів (зокрема, NPV) залежно від змін у воєнній ситуації, таких як просування Збройних сил України або нові хвилі ракетних обстрілів. Окремої уваги потребує вплив психологічних факторів, зокрема феномену «воєнної втоми» інвесторів та менеджменту, який істотно впливає на процес ухвалення управлінських рішень.

Саме вирішенню зазначених наукових і практичних проблем присвячено дане дослідження, яке спрямоване на формування сучасного підходу до ідентифікації, кількісного оцінювання та управління інвестиційними ризиками промислових підприємств в умовах воєнних викликів.

Метою статті є розробка комплексної системи оцінки та управління

інвестиційними ризиками промислових підприємств в умовах війни.

Для досягнення поставленої мети визначено сукупність взаємопов'язаних завдань, спрямованих на дослідження інвестиційних ризиків промислових підприємств в умовах війни.

Насамперед необхідно класифікувати інвестиційні ризики за ступенем впливу воєнного фактора, виокремивши прямі, непрямі та системні загрози, що формують рівень стійкості та інвестиційної привабливості підприємств.

Далі передбачається розроблення модифікованої моделі оцінювання ризиків із урахуванням воєнної невизначеності, яка поєднує кількісні та якісні показники для підвищення точності прогнозування можливих втрат.

Також планується здійснити аналіз кейсів українських промислових підприємств з метою узагальнення ефективних адаптивних стратегій та управлінських рішень у кризових умовах.

На основі отриманих результатів буде сформульовано практичні рекомендації щодо мінімізації ризиків і визначено перспективи подальших досліджень у напрямі вдосконалення методів оцінювання та моделювання післявоєнного відновлення промисловості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інвестиційна діяльність промислових підприємств в умовах війни характеризується якісно новим рівнем невизначеності, що зумовлює необхідність перегляду традиційних підходів до оцінки та управління ризиками. Класичні моделі, такі як портфельна теорія Г. Марковіца чи модель оцінки капітальних активів (CAPM), базуються на припущенні нормального розподілу дохідностей і не враховують екзогенних шоків воєнного характеру, які мають нелінійний, катастрофічний вплив на вартість активів [2]. У цьому контексті пропонується розглядати інвестиційні ризики через призму тривірневої структури: прямі

воєнні, непрямі воєнні та системні воєнні ризики.

Прямі воєнні ризики охоплюють фізичне знищення або пошкодження виробничих потужностей внаслідок ракетних ударів, артилерійських обстрілів чи бойових дій. За даними Світового банку, станом на кінець 2024 року прямі збитки промислової інфраструктури України перевищили \$35 млрд, з яких понад 60% припадає на металургійний та машинобудівний сектори. Непрямі воєнні ризики проявляються через порушення ланцюгів постачань, енергетичну кризу та мобілізацію кваліфікованого персоналу [7].

Блокада чорноморських портів у 2022-2023 роках призвела до скорочення експорту металопродукції на 78%, тоді як систематичні блекаути внаслідок атак на енергетичну інфраструктуру знизили середню завантаженість промислових підприємств до 45-50% від довоєнного рівня. Системні воєнні ризики включають макроекономічну нестабільність (інфляція на рівні 26% у 2023 році, девальвація гривні на 40% з початку повномасштабного вторгнення), правову невизначеність (впровадження воєнного стану, мораторії на виконання контрактів) та репутаційні втрати, пов'язані з бойкотами чи санкційними обмеженнями [6].

Для квантифікації воєнних ризиків розроблено модифіковану модель WAR-VaR (War-Adjusted Value at Risk), яка інтегрує традиційний VaR з воєнно-специфічними сценаріями:

$$\text{WAR-VaR} = \text{VaR}_{\text{mpao}} + \sum_{i=1}^n (P_i \times L_i \times W_i)$$

де P_i – ймовірність настання воєнного сценарію i , розрахована на основі даних Генерального штабу ЗСУ, супутникових знімків (Maxar, Planet Labs) та історичних патернів обстрілів за період 2022-2025 рр.;

L_i – оціночні втрати за сценарієм i (у відсотках від вартості активів);

W_i – ваговий коефіцієнт, що враховує критичність активу та його географічне розташування (наприклад, $W = 1,5$) для об'єктів критичної інфраструктури в зоні 100 км від лінії фронту).

Емпірична апробація моделі на прикладі металургійного комбінату в Запорізькій області показала, що ймовірність ракетного удару становить 0,12 на місяць, потенційні втрати – 60% вартості активів, що підвищує WAR-VaR на 42% порівняно з традиційним VaR.

Аналіз практичного досвіду українських промислових підприємств підтверджує ефективність проактивного ризик-менеджменту. Компанія «АрселорМіттал Кривий Ріг» інвестувала \$325 млн у 2022-2024 роках у будівництво укриттів, резервне енергопостачання (20 дизель-генераторів загальною потужністю 50 МВт) та переорієнтацію експорту через румунський порт Констанца. Це дозволило зберегти 80% персоналу та відновити 70% виробничих потужностей до кінця 2024 року, попри скорочення обсягів виробництва на 65%. Аналогічно, «Інтерпайп» інвестувала \$50 млн у розробку мобільних виробничих модулів контейнерного типу, що забезпечує можливість оперативного переміщення виробництва при ескалації бойових дій [11].

Опитування 50 промислових підприємств, проведене у 2024 році, засвідчило, що 74% респондентів вважають воєнні ризики головною перешкодою для інвестицій, 62% готові розглядати нові проекти за наявності гарантій протиповітряної оборони, а середній термін окупності інвестицій зріс з 3,5 до 7,2 років [5]. Це свідчить про системне зростання вартості капіталу на 20–35% через воєнну премію за ризик.

Практичні рекомендації охоплюють три виміри. Технічні заходи включають

інвестування в локальні системи ППО (наприклад, NASAMS вартістю \$1-2 млн за батарею), мікромережі на основі сонячних панелей та акумуляторів, а також повну діджиталізацію виробничих процесів із використанням хмарних ERP-систем. Фінансові інструменти передбачають воєнне страхування (поліси Lloyd's of London з покриттям до \$100 млн), хеджування валютних ризиків через бездоставкові форварди (NDF) та структуровані продукти з воєнними тригерами. Організаційні заходи охоплюють створення кризових штабів із ротаційним керівництвом, програми психологічної підтримки персоналу та інституційні партнерства з військовими адміністраціями для координації евакуаційних та захисних процедур.

Таким чином, воєнні ризики домінують над традиційними факторами, радикально змінюючи інвестиційний ландшафт. Запропонована модель WAR-VaR та комплексний підхід до ризик-менеджменту створюють науково обґрунтовану основу для збереження інвестиційної привабливості промислових підприємств в умовах тривалої невизначеності.

Висновки даного дослідження і перспективи подальших робіт. Дослідження дозволило встановити, що інвестиційні ризики промислових підприємств в умовах війни мають комплексний характер і потребують інтегрального підходу до оцінки та управління. Запропонована модель WAR-VaR та класифікація ризиків створюють теоретичну основу для практичних рішень.

Ключові висновки проведеного дослідження підкреслюють домінуючу роль воєнних ризиків у формуванні інвестиційного клімату, значно перевищуючи вплив традиційних факторів невизначеності, таких як ринкові коливання чи регуляторні зміни. Зокрема, емпіричні дані свідчать про зростання вартості капіталу на 20–35 % через

ескалацію геополітичної напруги та безпосередні воєнні загрози, що призводить до переоцінки ризик-премії інвесторами та зниження ліквідності активів. Ефективна мінімізація зазначених ризиків можлива лише за умови комплексного інтегрованого підходу, який гармонійно поєднує технічні заходи (наприклад, впровадження систем кібербезпеки та фізичного захисту інфраструктури), фінансові інструменти (страхування воєнних ризиків, хеджування валютних коливань, диверсифікація портфелів) та організаційні механізми (формування кризових команд, розробка планів безперервності бізнесу, навчання персоналу). Детальний аналіз успішних кейсів вітчизняних та міжнародних компаній, які зберегли операційну стійкість у воєнний період, однозначно підтверджує, що проактивний ризик-менеджмент не лише мінімізує втрати, але й забезпечує збереження, а в окремих випадках навіть посилення інвестиційної привабливості за рахунок демонстрації адаптивності та стратегічної передбачливості.

Перспективи подальших наукових досліджень у цій сфері є багатограними та мають значний практичний потенціал. По-перше, актуальним напрямом є розробка та впровадження систем штучного інтелекту для прогнозування воєнних ризиків, які б інтегрували великі дані з відкритих джерел, супутникові знімки, соціальні мережі та економічні індикатори для створення динамічних моделей загроз. По-друге, потребує глибокого вивчення вплив механізмів міжнародних гарантій безпеки – таких як угоди про захист інвестицій, програми МВФ чи НАТО – на обсяги та структуру іноземних інвестиційних потоків у країни, що перебувають у зоні конфлікту. По-третє, компаративний аналіз воєнних ризиків у різних галузях промисловості (від агропромислового комплексу до високотехнологічного виробництва) дозволить виявити галузеві особливості

вразливості та розробити диференційовані стратегії захисту. Нарешті, моделювання сценаріїв повоєнного відновлення економіки, включаючи оцінку темпів репатріації капіталу, реконструкції інфраструктури та реінтеграції робочої сили, стане основою для формування національних і міжнародних програм відбудови з урахуванням уроків воєнного періоду.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Burgin Angus The Radical Conservatism of Frank H. Knight. *Modern Intellectual History*, 6 (Nov. 2009). 513-538.

2 Markowitz H. M. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. 1952. Vol. 7. No. 1. P. 77-91

3 Keynes J. The General Theory of Employment, Interest, and Money. *International relations and security network*. 1939. 190 p.

4 Талер Річард. Поведінкова економіка. Як емоції впливають на економічні рішення / пер. С. Крикуненко. К.: Наш Формат. 2018. 464 с.

5 Економічні наслідки війни для бізнесу. *Ier.com.ua* : веб-сайт. URL: <http://www.ier.com.ua/>

6 Монетарна політика НБУ в умовах воєнного стану. *Bank.gov.ua* : веб-сайт. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Le-pushynskyy_pr_22.12.2023.pdf

7 Ukraine Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4). *Worldbank.org* : веб-сайт. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022025114040022/pdf/P180174-ca39eccd-ea67-4bd8-b537-ff73a675a0a8.pdf>

8 Transition Report 2023-24. *Ebrd.com* : веб-сайт. URL: <https://www.ebrd.com/home/news-and-vents/publications/economics/transition-reports/transition-report-2023-24.html>

9 Resilience in crisis. *Mckinsey.com* : веб-сайт. URL: <https://www.mckinsey.com/featured->

insights/future-of-asia/videos/resilience-in-crisis-perspectives-from-davos

10 Інвестиційний індекс. *Eba.com.ua* : веб-сайт. URL: <https://eba.com.ua/research/doslidzhennya-ta-analytika/>

11 ArcelorMittal. Annual Report 2022-2024. *Corporate.arcelormittal.com* : веб-сайт URL: <https://corporate.arcelormittal.com/media/3rhod3o/mt-31-12-2024-annual-report.pdf>

REFERENCES

1 Burgin, Angus (2009) The Radical Conservatism of Frank H. Knight. *Modern Intellectual History*, 6, 513-538.

2 Markowitz H.M. (1952) Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. Vol. 7. No. 1. P. 77-91.

3 Keynes J. (1939) The General Theory of Employment, Interest, and Money. International relations and security network. 190 p.

4 Taler Richard (2018) Povedinkova ekonomika. Yak emotsii vplyvaiut na ekonomichni rishennia [Behavioral Economics: How Emotions Influence Economic Decisions] / per. S. Krykunenko. K.: Nash Format, 464 c.

5 Ekonomichni naslidky viiny dlia biznesu. [Economic consequences of war for business.] *Ier.com.ua* : web-site. URL: http://www.ier.com.ua/ua/erim_project

6 Monetarna polityka NBU v umovakh voiennoho stanu. [Monetary policy of the NBU under martial law.] *Bank.gov.ua* : web-site. URL:

https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Le-pushynskyy_pr_22.12.2023.pdf

7 Ukraine Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4). *Worldbank.org* : web-site. URL:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022025114040022/pdf/P180174-ca39eccd-ea67-4bd8-b537-ff73a675a0a8.pdf>

8 Transition Report 2023-24. *Ebrd.com* : web-site. URL:

<https://www.ebrd.com/home/news-and-events/publications/economics/transition-reports/transition-report-2023-24.html>

9 Resilience in crisis. *Mckinsey.com* : web-site. URL:

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-asia/videos/resilience-in-crisis-perspectives-from-davos>

10 Investytsiynyi indeks [Investment Index]. *Eba.com.ua* : web-site. URL: <https://eba.com.ua/research/doslidzhennya-ta-analytika/>

11 ArcelorMittal. Annual Report 2022-2024. *Corporate.arcelormittal.com* : web-site. URL: <https://corporate.arcelormittal.com/media/3rhod3o/mt-31-12-2024-annual-report.pdf>

Стаття надійшла 12.11.25

Стаття прийнята до друку після рецензування 24.11.25