

УДК 330.131.7:338.46  
 JEL classification: D81, G32, H12, L80  
[https://doi.org/10.31891/dsim-2026-13\(19\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2026-13(19))

## СИСТЕМНА ОЦІНКА РИЗИКІВ СФЕРИ ОБСЛУГОВУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

**ЖИГАЛО Іван**

кандидат економічних наук, доцент  
 Національний університет «Львівська політехніка»  
<https://orcid.org/0000-0001-7176-599X>  
[ivan.i.zhyhalo@lpnu.ua](mailto:ivan.i.zhyhalo@lpnu.ua)

**КОПЕЦЬ Галина**

кандидат економічних наук, доцент  
 Національний університет «Львівська політехніка»  
<https://orcid.org/0000-0003-4984-6448>  
[halyna.r.kopets@lpnu.ua](mailto:halyna.r.kopets@lpnu.ua)

*У статті проведено системну оцінку ризиків функціонування сфери обслуговування в Україні в умовах воєнного стану та розроблено економіко-математичні підходи для їх кількісного моделювання. Сфера обслуговування є ключовим компонентом національної економіки, що забезпечує зайнятість населення, формування валової доданої вартості та задоволення соціально значущих потреб. В умовах воєнного стану діяльність підприємств цього сектору відбувається в умовах високої невизначеності, підвищеної вразливості та комплексного впливу безпекових, економічних, соціальних, інфраструктурних, інституційних та цифрових ризиків. Традиційні адитивні методи оцінки ризиків виявляються недостатніми для аналізу таких складних взаємопов'язаних систем, що обумовлює необхідність застосування мультиплікативного підходу та імітаційного моделювання. У статті запропоновано мультиплікативну модель інтегрального системного ризику, яка враховує кумулятивний ефект одночасної реалізації кількох груп ризиків та дозволяє оцінити нелінійне підсилення негативних наслідків для сфери обслуговування в умовах високої невизначеності. Для відображення стохастичної природи ризиків та їх взаємозалежності розроблено модель на основі імітаційного моделювання Монте Карло, що забезпечує можливість оцінювання ймовірних сценаріїв розвитку подій, визначення критичних точок системи та прогнозування потенційних втрат обсягу наданих послуг з урахуванням динамічних змін зовнішнього і внутрішнього середовища, а також невизначеності у поведінці економічних агентів. Введено функціональну залежність обсягу наданих послуг підприємств від інтегрального ризику, що дозволяє кількісно оцінити вплив ризиків на результативність діяльності підприємств, а також ідентифікувати пріоритетні напрямки для управлінських рішень, антикризових заходів та стратегічного планування. Результати дослідження мають практичне значення для антикризового управління, формування стратегії адаптації, оптимізації ресурсів підприємств та державної політики підтримки економічної стійкості, цифрової трансформації та післявоєнного відновлення сфери обслуговування в Україні.*

*Ключові слова: системний ризик, сфера обслуговування, воєнний стан, мультиплікативна модель, імітаційне моделювання Монте Карло, антикризове управління.*

## SYSTEMATIC RISK ASSESSMENT OF THE SERVICE SECTOR IN UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

**ZHYGALO Ivan, KOPETS Halyna**

Lviv Polytechnic National University

*The article conducts a systematic assessment of the risks of the functioning of the service sector in Ukraine under martial law and develops economic and mathematical approaches for their quantitative modeling. The service sector is a key component of the national economy, ensuring employment of the population, the formation of gross added value and the satisfaction of socially significant needs. Under martial law, the activities of enterprises in this sector take place in conditions of high uncertainty, increased vulnerability and the complex impact of security, economic, social, infrastructure, institutional and digital risks. Traditional additive methods of risk assessment are insufficient for the analysis of such complex interconnected systems, which necessitates the use of a multiplicative approach and simulation modeling. The article proposes a multiplicative model of integral systemic risk, which takes into account the cumulative effect of the simultaneous implementation of several risk groups and allows assessing the nonlinear amplification of negative consequences for the service sector under conditions of high uncertainty. To reflect the stochastic nature of risks and their interdependence, a model based on Monte Carlo simulation modeling was developed, which provides the ability to evaluate probable scenarios of events, identify critical points of the system and predict potential losses in the volume of services provided, taking into account dynamic changes in the external and internal environment, as well as uncertainty in the behavior of economic agents. A functional dependence of the volume of services provided by enterprises on the integral risk was introduced, which allows us to quantitatively assess the impact of risks on the performance of enterprises, as well as identify priority areas for management decisions, anti-crisis measures and strategic planning. The results of the study have practical significance for anti-crisis management, the formation of adaptation strategies, optimization of enterprise resources and state policy to support economic stability, digital transformation and post-war restoration of the service sector in Ukraine.*

*Keywords: systemic risk, service sector, martial law, multiplicative model, Monte Carlo simulation, crisis management.*



## **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ**

Сфера обслуговування є однією з ключових складових національної економіки України, що забезпечує зайнятість населення, формування валової доданої вартості та задоволення базових і соціально значущих потреб суспільства. Водночас у період воєнного стану функціонування підприємств сфери послуг відбувається в умовах безпрецедентної невизначеності, підвищеної вразливості та багаторівневих ризиків. Воєнні дії, руйнування інфраструктури, міграційні процеси, скорочення платоспроможного попиту, порушення логістичних ланцюгів і кадровий дефіцит істотно трансформують умови господарювання та підсилюють ризикогенність середовища.

У таких умовах особливої актуальності набуває системна оцінка ризиків сфери обслуговування, яка дозволяє ідентифікувати, структурувати та проаналізувати сукупність загроз, що впливають на стійкість і адаптивність підприємств. На відміну від фрагментарного підходу, системний аналіз ризиків дає змогу врахувати взаємозв'язки між окремими ризиковими чинниками, оцінити їхній кумулятивний ефект та визначити пріоритетні напрями управлінських рішень. У цьому контексті дослідження ризиків сфери обслуговування в Україні в умовах воєнного стану є необхідним для формування ефективних механізмів антикризового управління, забезпечення економічної стійкості та післявоєнного відновлення національної економіки.

## **АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Проблематика оцінювання і управління ризиками в умовах воєнного стану та високої невизначеності привертає значну увагу науковців як в Україні (А. Прищенко [1], І. Тарлопов [2], Л. Чернишова, К. Бондар, Л. Красіловська [3], О. Gonchar, S. Moroz [4], М. Melnyk, I. Leshchukh, U. Ivaniuk [5]), так і за кордоном (O. Peleg, L. Gendelman [6], С. Téllez Valle, M. Martín García, J. Martín Marín [7]). У численних дослідженнях розглядаються загальні підходи до ідентифікації і класифікації ризиків, їхнього якісного аналізу, а також управління ризиковими ситуаціями вітчизняних підприємств в умовах воєнного стану та кризових явищ. Зокрема, вітчизняні науковці досліджували особливості управління ризиками підприємств, виокремлюючи групи фінансових, техніко-виробничих, регуляторних та кадрових ризиків, що характерні для воєнного періоду, та пропонували методичні підходи до їх аналізу і мінімізації (В. Бобиль, К. Жижко, Г. Кузнецова [8], І. Макалюк, О. Кривда, А. Лайкова [9], С. Панасейко, І. Панасейко, М. Панасейко [10]).

У більш загальному контексті ризик-менеджменту значна частина наукової літератури присвячує увагу методології кількісної оцінки ризиків (О. Новоселецький, Г. Тумосене, А. Сидорчук [11], К. Шурда [12]), обліково-аналітичному забезпеченню прийняття управлінських рішень (М. Литвинов, С. Терещук, М. Матвеев [13], Т. Писаренко, Н. Тлукевич [14]), розробленні процедур і методів контролю ризикових ситуацій (Б. Столяр [15]), а також систематизації ризиків підприємницької діяльності (М. Танасієва, І. Никифорак [16]).

Важливо відзначити, що сучасні підходи до оцінювання ризиків дедалі частіше передбачають використання кількісних моделей та імітаційних методів (В. Харченко, Г. Харченко [17]), зокрема тих, що базуються на стохастичних процесах та математичному моделюванні. Такі підходи дають змогу не лише якісно ідентифікувати ризики, але й кількісно оцінювати їхній вплив на ключові показники діяльності економічних суб'єктів. Міжнародні дослідження, присвячені ризикам у глобальних ланцюгах постачання (M. Jahin, S. Naife, A. Saha, M. Mridha [18]), підкреслюють важливість адаптивних алгоритмів оцінювання та прогнозування найбільш вразливих елементів системи.

Одночасно враховується вплив зовнішніх шоків на економічну активність підприємств: окремі роботи з міжнародної наукової літератури [19] виявляють значні втрати підприємницької діяльності та скорочення МСП унаслідок тривалих конфліктів, що підсилює актуальність розробки моделей для оцінки ризиків та прогнозування їхніх наслідків.

## **ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ**

Разом з тим, у вітчизняних публікаціях наразі спостерігається недостатня кількість комплексних математичних моделей, що поєднують системну класифікацію ризиків, їхній мультиплікативний вплив та кількісне прогнозування результативності діяльності підприємств сфери обслуговування в умовах воєнного стану. Саме така методологічна прогалина зумовила необхідність розробки інтегральної мультиплікативної моделі та відповідної імітаційної оцінки, реалізованих у рамках цієї статті.

### ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є розроблення системного підходу до оцінювання ризиків сфери обслуговування в Україні в умовах воєнного стану та кількісне моделювання їх впливу на результативність підприємств з використанням мультиплікативних та імітаційних методів.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Системна оцінка ризиків сфери обслуговування в умовах воєнного стану передбачає комплексне дослідження сукупності зовнішніх і внутрішніх загроз, що впливають на стабільність і результативність діяльності підприємств. Вона базується на принципах цілісності, ієрархічності, взаємозалежності та динамічності ризиків.

На відміну від локального аналізу окремих ризиків, системна оцінка дозволяє [20]:

- враховувати мультиплікативний ефект ризиків;
- виявляти критичні точки в системі управління;
- формувати адаптивні стратегії реагування.

У результаті дослідження виокремлено такі основні групи ризиків:

- безпекові ризики – загрози життю персоналу та споживачів, руйнування об'єктів, переривання діяльності через воєнні дії;
- економічні ризики – зниження попиту, інфляційні процеси, зростання витрат, обмежений доступ до фінансових ресурсів;
- соціальні ризики – міграція населення, дефіцит кадрів, зниження рівня споживчої довіри;
- інфраструктурні ризики – порушення логістики, перебої з енергопостачанням і зв'язком;
- інституційні ризики – зміни регуляторного середовища, податкові та правові обмеження;
- цифрові ризики – інформаційні загрози, кіберризики, зниження довіри клієнтів.

Функціонування сфери обслуговування в умовах воєнного стану характеризується високим рівнем невизначеності та наявністю численних взаємопов'язаних ризиків. Традиційні підходи до оцінки ризиків, засновані на адитивних або ізолюваних показниках, не дозволяють повною мірою врахувати ефект взаємного підсилення загроз, який виникає при одночасній реалізації кількох ризиків. Це особливо актуально для сфери послуг, де навіть відносно невеликі збої у безпековому, економічному або інфраструктурному середовищі можуть спричинити ланцюгові негативні наслідки.

Мультиплікативне моделювання ризиків є науково обґрунтованим інструментом для кількісного відображення взаємозв'язків між ризиками та їх сумарного впливу на стійкість і результативність діяльності підприємств сфери обслуговування. Воно дозволяє враховувати [21; 22]:

- нелінійний характер взаємодії ризиків;
- ефект кумулятивного підсилення загроз;
- вплив окремих ризиків на інтегральний рівень системного ризику.

Застосування мультиплікативних моделей у економіко-математичному та імітаційному моделюванні надає змогу не лише формалізувати оцінку комплексних загроз, а й прогнозувати потенційні сценарії розвитку подій, визначати критичні точки системи та обґрунтовувати адаптаційні та антикризові стратегії управління. У контексті України, що перебуває в умовах воєнного стану, такі моделі стають ключовим інструментом для прийняття ефективних управлінських рішень, забезпечення економічної стійкості та планування відновлення сфери обслуговування.

У зв'язку з вищезазначеним, для кількісного відображення комплексного впливу ризиків доцільно застосувати економіко-математичне моделювання, яке враховує не лише окремі показники ризиків, а й їхню взаємодію. Мультиплікативний підхід дозволяє формалізувати ефект кумулятивного посилення, що виникає при одночасній реалізації безпекових, економічних, соціальних, інфраструктурних, інституційних та цифрових ризиків.

Нехай система ризиків сфери обслуговування представлена множиною:

$$R = \{R_b, R_e, R_s, R_i, R_{inst}, R_d\},$$

де  $R_j$  – індекс відповідного ризику, нормований у діапазоні ( $0 \leq R_j \leq 1$ ).

У класичному адитивному підході інтегральний ризик визначається як:

$$R_{add} = \sum_{j=1}^6 w_j R_j,$$

де  $w_j$  – ваговий коефіцієнт значущості кожного ризику.

Проте адитивна модель не враховує ефект взаємного підсилення ризиків, який критично важливий в умовах воєнного стану [23].

Для формалізації мультиплікативного ефекту інтегральний системний ризик визначається як:

$$R_{mult} = 1 - \prod_{j=1}^6 (1 - R_j)^{w_j},$$

де  $R_{multi}$  – інтегральний ризик із врахуванням взаємодії компонентів, що дозволяє оцінювати непропорційне зростання загроз при одночасній реалізації декількох ризиків.

Для більш точної оцінки впливу взаємозв'язків між ризиками вводиться матриця міжризикових впливів  $\alpha_{ij}$ , що дозволяє скоригувати кожен індекс ризику:

$$\tilde{R}_j = R_j \left( 1 + \sum_{i \neq j} \alpha_{ij} R_i \right), \quad \tilde{R}_j \leq 1.$$

На основі скоригованих ризиків формується розширена мультиплікативна модель системного ризику:

$$R_{sys} = 1 - \prod_{j=1}^6 (1 - \tilde{R}_j)^{w_j}.$$

Запропонована мультиплікативна модель системного ризику дозволяє формалізувати взаємозв'язок та кумулятивний вплив різних груп ризиків на сферу обслуговування. Проте, у реальних умовах воєнного стану окремі ризики мають випадковий характер, а їх значення змінюються у широких межах під впливом динамічних зовнішніх і внутрішніх факторів. Тому для кількісного аналізу та прогнозування потенційних сценаріїв розвитку подій необхідно застосувати імітаційне моделювання, яке дозволяє врахувати стохастичність, кореляції між ризиками та ефект мультиплікативного підсилення.

Метою імітаційного моделювання є кількісна оцінка системного мультиплікативного ризику сфери обслуговування в умовах воєнного стану з урахуванням стохастичної природи ризиків та їх взаємозалежності. Імітаційна модель дозволяє [24]:

- оцінити розподіл ймовірних значень інтегрального ризику;
- прогнозувати вплив ризиків на обсяг наданих послуг та результативність підприємств;
- досліджувати ефект міжризикової взаємодії та кумулятивного підсилення загроз;
- визначати критичні точки системи для прийняття управлінських рішень.

В якості основи використовується мультиплікативна модель системного ризику. Для імітаційного моделювання кожен ризик  $R_j$  представлено як випадкова змінна:

$$R_j \sim F_j(\mu_j, \sigma_j), \quad j = 1, \dots, 6,$$

де  $F_j$  – обраний розподіл (наприклад, бета-розподіл, трикутний або логнормальний);

$\mu_j$  – математичне сподівання;

$\sigma_j$  – стандартне відхилення.

Нормування до інтервалу  $[0,1]$  забезпечує порівнянність та коректність мультиплікативних обчислень.

Ризики не є незалежними, тому вводиться матриця кореляції:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{12} & \dots & \rho_{16} \\ \rho_{21} & 1 & \dots & \rho_{26} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{61} & \rho_{62} & \dots & 1 \end{pmatrix},$$

де  $\rho_{ij}$  – коефіцієнт кореляції між ризиками  $R_i$  та  $R_j$ .

Вектор ризиків  $R = (R_b, R_e, R_s, R_i, R_{inst}, R_d)$  генерується як корельований випадковий вектор.

Скоригований ризик визначається за формулою:

$$\tilde{R}_j^{(k)} = R_j^{(k)} \left( 1 + \sum_{i \neq j} \alpha_{ij} R_i^{(k)} \right), \quad \tilde{R}_j \leq 1,$$

де  $\alpha_{ij}$  – коефіцієнт міжризикового впливу, а  $k$  – номер ітерації моделювання.

Для кожної імітаційної ітерації  $k$ :

$$R_{sys}^{(k)} = 1 - \prod_{j=1}^6 (1 - \tilde{R}_j^{(k)})^{w_j}.$$

Це забезпечує стохастичну оцінку інтегрального системного ризику, що враховує як мультиплікативний ефект, так і випадкові коливання окремих ризиків.

Алгоритм Monte Carlo Simulation полягає у такому:

1. Генерується випадковий вектор ризиків  $R^{(k)}$  із заданими розподілами та кореляцією;
2. Обчислюються скориговані ризики  $\tilde{R}_j^{(k)}$ ;

3. Визначається інтегральний системний ризик  $R_{sys}^{(k)}$ ;

4. Повторюється для  $k = 1, \dots, N$  ітерацій (зазвичай  $N \geq 10\,000$ );

5. Формується емпіричний розподіл  $R_{sys}$  та його статистичні характеристики: середнє, дисперсія, VaR, критичні квантілі.

Визначення інтегрального системного ризику дозволяє оцінити ймовірність та масштаб негативних наслідків для сфери обслуговування, проте для практичного управління необхідно встановити кількісний

зв'язок між рівнем ризику та показниками діяльності підприємств. Одним із ключових показників у цьому контексті є обсяг наданих послуг (Q), який відображає результативність роботи підприємств у різних умовах ризику [25].

В умовах воєнного стану обсяг послуг піддається прямому впливу реалізації ризиків: зниження попиту, перебої у функціонуванні об'єктів, скорочення кадрових ресурсів та обмеження інфраструктурних можливостей. Тому важливо кількісно оцінити зменшення обсягу послуг у залежності від інтегрального системного ризику, щоб визначити потенційні втрати та ймовірність критичних сценаріїв.

Для цього вводиться функціональна залежність обсягу наданих послуг від інтегрального системного ризику  $R_{sys}$  у кожній ітерації моделювання. Вона дозволяє кількісно пов'язати результати імітаційної моделі ризиків з економічною ефективністю сфери обслуговування.

Математично це виражається формулою:

$$Q^{(k)} = Q_0 \cdot (1 - R_{sys}^{(k)})^\beta,$$

де  $Q_0$  – потенційний обсяг послуг без врахування ризиків;

$R_{sys}^{(k)}$  – інтегральний системний ризик у k-й ітерації моделювання;

$\beta > 1$  – коефіцієнт чутливості обсягу послуг до рівня ризику.

Ця формула забезпечує можливість кількісної оцінки потенційних втрат, а також дозволяє аналізувати ймовірні критичні сценарії та формувати управлінські стратегії для підтримки стійкості сфери обслуговування в умовах воєнного стану.

Таким чином, імітаційна модель є потужним інструментом інтеграції мультиплікативної системної оцінки ризиків та стохастичного аналізу, що забезпечує наукову основу для прийняття управлінських рішень та державної політики підтримки сфери обслуговування в умовах війни.

### **ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ**

У статті проведено системний аналіз ризиків сфери обслуговування в Україні в умовах воєнного стану та розроблено економіко-математичні підходи для їх оцінки. Основні результати дослідження можна підсумувати так:

1. Системна оцінка ризиків дозволяє врахувати взаємозв'язки між безпековими, економічними, соціальними, інфраструктурними, інституційними та цифровими ризиками, що підвищує точність аналізу і створює підґрунтя для стратегічного управління.

2. Запропоновано мультиплікативну модель інтегрального системного ризику, яка відображає кумулятивний ефект одночасної реалізації кількох ризиків та дозволяє оцінити нелінійне підсилення негативних наслідків для сфери обслуговування.

3. Розроблено імітаційну модель на основі методу Монте Карло, що враховує стохастичний характер ризиків і міжризикові взаємозв'язки. Модель дозволяє оцінити ймовірні сценарії розвитку подій, визначити критичні точки системи та кількісно прогнозувати потенційні втрати в обсязі наданих послуг.

4. Введено функціональну залежність обсягу наданих послуг від інтегрального ризику, що дозволяє кількісно оцінити потенційне скорочення результативності підприємств та спрямувати управлінські дії на мінімізацію негативного впливу ризиків.

5. Отримані результати мають практичне значення для антикризового управління підприємствами сфери обслуговування, а також для формування державної політики підтримки економічної стійкості та відновлення сектора післявоєнного відновлення.

Таким чином, поєднання системної оцінки ризиків, мультиплікативного моделювання та імітаційних методів створює ефективний інструментарій для комплексного аналізу ризиків і прийняття управлінських рішень у надзвичайних умовах воєнного стану. Запропонований підхід може бути використаний як для стратегічного планування, так і для оперативного моніторингу стійкості сфери обслуговування в Україні.

Перспективою подальших досліджень є розроблення адаптивних моделей прогнозування та управління ризиками сфери обслуговування з урахуванням динаміки воєнних та поствоєнних економічних умов.

#### **Література**

1. Прищенко А. Невизначеність та ризик: взаємозв'язок, взаємозалежність та дисбаланси при прийнятті рішень. Науковий вісник Полісся. 2023. № 2. С. 161-179. DOI: [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2023-2\(27\)-161-179](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2023-2(27)-161-179)

2. Тарлопов І. Ризики у системі прийняття управлінських рішень на підприємстві. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2024. № 6. С. 74-80. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-10>

3. Чернишова Л.І., Бондар К.Р., Красіловська Л.О. Особливості управління ризиками в умовах дії воєнного стану: моделі поведінки сучасних підприємств. Науковий вісник Одеського національного

економічного університету. 2024. № 3-4. С. 126-136. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-126-136>

4. Gonchar O., Moroz S. Business environment of Ukraine in war conditions: Risks, stabilization factors, and management methods. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. 2026. Vol. 272. Pp. 405-431. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-032-06608-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-032-06608-4_21)

5. Melnyk, M., Leshchukh, I., Ivaniuk, U. The risks and opportunities of forming a specific business environment in Ukraine in the conditions of war. Studia Regionalne i Lokalne, Special Issue. 2024. Vol. 7-17. DOI: <https://doi.org/10.7366/15094995S2401>

6. Peleg, O., Gendelman, L. Eating disorders in the shadow of conflict: Risk factors in civilians exposed to war. Personality and Individual Differences. 2026. Vol. 254, 113647. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2026.113647>

7. Téllez Valle, C., Martín García, M., Martín Marín, J.L. The impact of war in Ukraine on market and credit risk: A case study of EuroStoxx companies. Review of Financial Economics. 2026. Vol. 44(1), e70028. DOI: <https://doi.org/10.1002/rfe.70028>

8. Бобиль В.В., Жижко К.В., Кузнецова Г.С. Економічні ризики підприємницької діяльності в умовах воєнного стану: недосконалість правових підходів до бронювання персоналу підприємства. Інвестиції: практика та досвід. 2025. № 6. С. 43-48. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.6.43>

9. Макалюк І., Кривда О., Лайкова А. Якісний аналіз ризиків вітчизняних підприємств в умовах воєнного стану. Економіка та суспільство. 2024. № 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-73>

10. Панасейко С.М., Панасейко І.М., Панасейко М.С. Управління підприємницькими ризиками в умовах воєнного стану в Україні. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: Економічні науки. 2024. № 5(1). С. 127-135. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-5-9888>

11. Новоселецький О.М., Тумосене Г., Сидорчук А.М. Моделювання економічних ризиків під впливом економіко-політичної невизначеності на глобальні торговельні потоки. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія: Економіка. 2025. № 36. С. 102-110. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36\(64\)-102-110](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36(64)-102-110)

12. Шурда К.Е. Методи якісного та кількісного аналізу ризиків. Збалансоване природокористування. 2020. № 4. С. 64-72. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2020.226622>

13. Литвинов М.В., Терещук С.А., Матвеев М.Е. Техніки та стратегії прийняття рішень в менеджменті: аналіз, оптимізація та оцінка ризиків. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: Економічні науки. 2024. № 7(2). С. 15-23. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-7-10084>

14. Писаренко Т., Тлукевич Н. Обліково-аналітичні аспекти прийняття стратегічних управлінських рішень для організації податкового адміністрування на підприємстві. Економічний форум. 2023. Вип. 3. С. 82-86.

15. Столяр Б.Б. Класифікація та особливості дії ризиків в умовах економічної нестабільності діяльності підприємств. Бізнес Інформ. 2025. № 5. С. 520-527. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-5-520-527>

16. Танасієва М.М., Никифорок І.І. Ризики як об'єкт внутрішнього контролю: виявлення та оцінка. Економіка, управління та адміністрування. 2021. № 3(97). С. 30-35. DOI: [https://doi.org/10.26642/ema-2021-3\(97\)-30-35](https://doi.org/10.26642/ema-2021-3(97)-30-35)

17. Харченко В.В., Харченко Г.А. Імітаційне моделювання в оцінці ефективності та ризику інвестиційних проєктів. Modern economics. 2020. № 22. С. 119-124. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V22\(2020\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V22(2020)-19)

18. Jahin M., Naife S.A., Saha A.K., Mridha M.F. AI in Supply Chain Risk Assessment: A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis. ArXiv. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.10895>

19. Audretsch D., Momtaz P., Motuzenko H., Vismara S. The Economic Costs of the Russia-Ukraine War: A Synthetic Control Study of (Lost) Entrepreneurship. 2023. URL: <https://ssrn.com/abstract=4378827>. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4378827>

20. Коляда А. Сучасні моделі ризик-менеджменту із системним підходом. Інформаційні технології та суспільство. 2025. № 1(16). С. 93-98. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.1.12>

21. Diaz-Gallo L.-M., Brynedal B., Westerlind H., Sandberg R., Ramsköld D. Understanding interactions between risk factors, and assessing the utility of the additive and multiplicative models through simulations. PLoS ONE. 2021. Vol. 16(4), e0250282. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250282>

22. Mamuji A., Etkin, D. Disaster Risk Analysis Part 2: The Systemic Underestimation of Risk. Journal of Homeland Security and Emergency Management. 2019. Vol. 16(1). DOI: <https://doi.org/10.1515/jhsem-2017-0006>

23. Franke G., Schlesinger H., Stapleton R. Risk taking with additive and multiplicative background risks, Journal of Economic Theory. 2011. Vol. 146, Iss. 4. Pp. 1547-1568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jet.2011.03.008>

24. Armijos De La Cruz B.A., Castro Esparza J.R., Leoro Benitez J.F., Armijos De La Cruz W.Y. Leveraging Monte Carlo Simulation for Project Risk Management: A Study on Pre-Mitigation and Post-Mitigation Techniques in Risk Registers. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2025. Vol. 9(5). Pp. 6975-6992. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i5.20089](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20089)

25. Diem C., Borsos A., Reisch T. Quantifying firm-level economic systemic risk from nation-wide supply networks. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12, 7719. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11522-z>

## References

1. Prishchenko, A. (2023). Nevyznachenist ta ryzyk: vzaiemozv'iazok, vzaiemozalezhnist ta dysbalansy pry pryiniatti rishen [Uncertainty and risk: relationship, interdependence and imbalances in decision-making]. *Scientific Bulletin of Polissya*, 2, 161-179. DOI: [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2023-2\(27\)-161-179](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2023-2(27)-161-179)
2. Tarlopov, I. (2024). Ryzyky u systemi pryiniattia upravlinskykh rishen na pidpriemstvi [Risks in the system of managerial decision-making at the enterprise]. *Bulletin of Khmelnytsky National University. Economic Sciences*, 6, 74-80. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-10>
3. Chernyshova, L.I., Bondar, K.R., Krasilovska, L.O. (2024). Osoblyvosti upravlinnia ryzykamy v umovakh dii voiennoho stanu: modeli povedinky suchasnykh pidpriemstv [Peculiarities of risk management in conditions of martial law: models of behavior of modern enterprises]. *Scientific Bulletin of Odessa National Economic University*, 3-4, 126-136. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-126-136>
4. Gonchar, O., Moroz, S. (2026). Business environment of Ukraine in war conditions: Risks, stabilization factors, and management methods. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 272, 405-431. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-032-06608-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-032-06608-4_21)
5. Melnyk, M., Leshchukh, I., Ivaniuk, U. (2024). The risks and opportunities of forming a specific business environment in Ukraine in the conditions of war. *Studia Regionalne i Lokalne, Special Issue*, 7-17. DOI: <https://doi.org/10.7366/15094995S2401>
6. Peleg, O., Gendelman, L. (2026). Eating disorders in the shadow of conflict: Risk factors in civilians exposed to war. *Personality and Individual Differences*, 254, 113647. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2026.113647>
7. Téllez Valle, C., Martín García, M., Martín Marín, J.L. (2026). The impact of war in Ukraine on market and credit risk: A case study of EuroStoxx companies. *Review of Financial Economics*, 44(1), e70028. DOI: <https://doi.org/10.1002/rfe.70028>
8. Bobyl, V.V., Zhyzhko, K.V., Kuznetsova, H.S. (2025). Ekonomichni ryzyky pidpriemnytskoi diialnosti v umovakh voiennoho stanu: nedoskonalist pravovykh pidkhodiv do broniuвання personalu pidpriemstva [Economic risks of entrepreneurial activity in conditions of martial law: imperfection of legal approaches to the reservation of enterprise personnel]. *Investments: practice and experience*, 6, 43-48. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.6.43>
9. Makaliuk, I., Kryvda, O., Laikova, A. (2024). Yakisnyi analiz ryzykiv vitchyznianykh pidpriemstv v umovakh voiennoho stanu [Qualitative analysis of risks of domestic enterprises in conditions of martial law]. *Economy and society*, 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-73>
10. Panaseiko, S.M., Panaseiko, I.M., Panaseiko, M.S. (2024). Upravlinnia pidpriemnytskymy ryzykamy v umovakh voiennoho stanu v Ukraini [Business Risk Management in Conditions of Martial Law in Ukraine]. *International Scientific Journal "Internauka". Series: Economic Sciences*, 5(1), 127-135. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-5-9888>
11. Novoselets'kyi, O.M., Tumosen, H., Sydoruk, A.M. (2025). Modeliuvannia ekonomichnykh ryzykiv pid vplyvom ekonomiko-politychnoi nevyznachenosti na hlobalni torhivnelni potoky [Modeling Economic Risks Under the Influence of Economic and Political Uncertainty on Global Trade Flows]. *Scientific Notes of the National University "Ostroh Academy". Series: Economics*, 36, 102-110. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36\(64\)-102-110](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36(64)-102-110)
12. Shurda, K.E. (2020). Metody yakisnoho ta kilkisnoho analizu ryzykiv [Methods of qualitative and quantitative risk analysis]. *Balanced nature management*, 4, 64-72. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2020.226622>
13. Lytvynov, M.V., Tereshchuk, S.A., Matveiev, M.E. (2024). Tekhniki ta stratehii pryiniattia rishen v menedzhmenti: analiz, optymizatsiia ta otsinka ryzykiv [Techniques and strategies for decision-making in management: analysis, optimization and assessment of risks]. *International scientific journal "Internauka". Series: Economic Sciences*, 7(2), 15-23. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-7-10084>
14. Pysarenko, T., Tluchkevych, N. (2023). Oblikovo-analitychni aspekty pryiniattia stratehichnykh upravlinskykh rishen dlia orhanizatsii podatkovoho administruvannia na pidpriemstvi [Accounting and analytical aspects of making strategic management decisions for organizing tax administration at an enterprise]. *Economic Forum*, 3, 82-86.
15. Stoliar, B.B. (2025). Klasyfikatsiia ta osoblyvosti dii ryzykiv v umovakh ekonomichnoi nestabilnosti diialnosti pidpriemstv [Classification and features of the action of risks in conditions of economic instability of enterprise activities]. *Business Inform*, 5, 520-527. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-5-520-527>
16. Tanasiieva, M.M., Nykyforak, I.I. (2021). Ryzyky yak ob'iekt vnutrishnoho kontroliu: vyjavlennia ta otsinka [Risks as an object of internal control: identification and assessment]. *Economics, management and administration*, 3(97), 30-35. DOI: [https://doi.org/10.26642/ema-2021-3\(97\)-30-35](https://doi.org/10.26642/ema-2021-3(97)-30-35)
17. Kharchenko, V.V., Kharchenko, H.A. (2020). Imitatsiine modeliuvannia v otsyntsi efektyvnosti ta ryzyku investytsiinykh proektiv [Simulation modeling in the assessment of efficiency and risk of investment projects]. *Modern economics*, 22, 119-124. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V22\(2020\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V22(2020)-19)
18. Jahin, M., Naife, S.A., Saha, A.K., & Mridha, M.F. (2023). AI in Supply Chain Risk Assessment: A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis. *ArXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.10895>
19. Audretsch, D., Momtaz, P., Motuzenko, H., Vismara, S. (2023). The Economic Costs of the Russia-Ukraine War: A Synthetic Control Study of (Lost) Entrepreneurship. Available at <https://ssrn.com/abstract=4378827>. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4378827>
20. Koliada, A. (2025). Suchasni modeli ryzyk-menedzhmentu iz systemnym pidkhodom [Modern models of risk management with a systems approach]. *Information Technologies and Society*, 1(16), 93-98. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.1.12>
21. Diaz-Gallo, L.-M., Brynedal, B., Westerlind, H., Sandberg, R., Ramsköld, D. (2021). Understanding interactions between risk factors, and assessing the utility of the additive and multiplicative models through simulations. *PLoS ONE*, 16(4), e0250282. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250282>
22. Mamuji, A., Etkin, D. (2019). Disaster Risk Analysis Part 2: The Systemic Underestimation of Risk. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 16(1), 20170006. DOI: <https://doi.org/10.1515/jhsem-2017-0006>
23. Franke, G., Schlesinger, H., Stapleton, R. (2011). Risk taking with additive and multiplicative background risks. *Journal of Economic Theory*, 146(4), 1547-1568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jet.2011.03.008>
24. Armijos De La Cruz, B.A., Castro Esparza, J.R., Leoro Benitez, J.F., Armijos De La Cruz, W.Y. (2025). Leveraging Monte Carlo Simulation for Project Risk Management: A Study on Pre-Mitigation and Post-Mitigation Techniques in Risk Registers. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 6975-6992. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i5.20089](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20089)
25. Diem, C., Borsos, A., Reisch, T. (2022). Quantifying firm-level economic systemic risk from nation-wide supply networks. *Scientific Reports*, 12, 7719. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11522-z>