

Pasichniy M. (2024). Fiscal dominants of military financing. *Scientia fructuosa*, 2, 20–37.
[https://doi.org/10.31617/1.2024\(154\)02](https://doi.org/10.31617/1.2024(154)02)

Pasichniy M., Kaneva T., Ruban M. & Nepytyliuk A. (2019). The impact of fiscal decentralization on economic development. *Investment Management and Financial Innovations*, 3(16), 29–39.
[http://dx.doi.org/10.21511/imfi.16\(3\).2019.04](http://dx.doi.org/10.21511/imfi.16(3).2019.04)

Sidelnykova L. & Posadnieva O. (2023). Problems of ensuring budgetary security of the state during martial law. *Innovative economics and management*, 2(10), 220–230.
<https://doi.org/10.46361/2449-2604.10.2.2023.220-230>

Tanchev S. & Mose N. (2023). Fiscal policy and economic growth: evidence from European Union countries. *Economic Studies*, 3(32), 19–36.

Tanzi V. (2004). *Fiscal policies in economies in transition*. International Monetary Fund.

Williamson O. E. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *The Journal of Law and Economics*, 2(22), 233–261. <http://www.jstor.org/stable/725118>

Zwick E. & Mahon J. (2017). Tax policy and heterogeneous investment behavior. *American Economic Review*, 1(107), 217–248.
<https://doi.org/10.1257/aer.20140855>

Стаття надійшла до редакції / Received: 01.12.2025.
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 16.12.2025

УДК 330.4:658.15
JEL: C58; D81; G17; G32; G39
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-12-343-354>

СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

©2025 СНИТЮК О. І., БЕРЕЖНА Л. В., ГОНЧАРЕНКО І. Г.

УДК 330.4:658.15
JEL: C58; D81; G17; G32; G39

Снитюк О. І., Бережна Л. В., Гончаренко І. Г. Стохастичне моделювання фінансового стану підприємства в умовах невизначеності

Метою статті є розробка загального алгоритму моделювання фінансового стану підприємства з використанням стохастичного підходу з урахуванням високорівневої невизначеності, в якій функціонують підприємства. Для моделювання (аналізу, прогнозування, оцінювання) фінансового стану використовують велику сукупність методів і моделей: економічних та економіко-математичних – як класичних, так й інноваційних. Стохастичне моделювання є представником інноваційного напрямку. У статті обґрунтовано доцільність застосування ймовірного підходу у фінансовій аналітиці в умовах невизначеності та ризику, зокрема для моделювання фінансового стану підприємства. До основних методів стохастичного моделювання, які застосовуються в сучасній фінансовій аналітиці, належать: метод Монте-Карло, марковські процеси, броунівські моделі, стохастичні диференціальні рівняння, байєсівські мережі, GERT-сітки, регресійне моделювання з випадковими параметрами та інші. Наведена коротка характеристика зазначених методів: сутність, переваги, недоліки, приклади використання. Розроблено загальний алгоритм побудови стохастичної моделі фінансового стану підприємства. Основні етапи: 1) визначення мети моделювання; 2) ідентифікація ключових фінансових показників; 3) вибір типу стохастичної моделі; 4) збір та обробка вихідних даних; 5) побудова моделі та її калібрування; 6) верифікація, тестування та валідація моделі; 7) інтерпретація результатів моделювання; 8) аналіз чутливості та стрес-тестування; 9) документування та оновлення моделі. Акцентована увага на тому, що стохастичне моделювання фінансового стану підприємства має як низку переваг, так і недоліків (обмежень застосування). Не зважаючи на деякі обмеження, стохастичне моделювання є потужним інструментом аналізу фінансового стану підприємства, але його ефективність залежить від правильності вибору методів, якості вихідних даних і рівня кваліфікації фінансових аналітиків.

Ключові слова: фінансовий стан підприємства, невизначеність, ризик, прогнозування, економіко-математичні методи, стохастичне моделювання, метод Монте-Карло.

Табл.: 4. **Бібл.:** 33.

Снитюк Оксана Іванівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, Черкаський державний технологічний університет (бульвар Шевченка, 460, Черкаси, 18006, Україна)

E-mail: oks2312@ukr.net

Бережна Леся Віталіївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, Черкаський державний технологічний університет (бульвар Шевченка, 460, Черкаси, 18006, Україна)

E-mail: l.berezhna@chdtu.edu.ua

Гончаренко Ірина Георгіївна – доктор наук з державного управління, професор, завідувачка кафедри фінансів, Черкаський державний технологічний університет (бульвар Шевченка, 460, Черкаси, 18006, Україна)

E-mail: irynahoncharenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6056-943X>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/Y-4840-2018>

UDC 330.4:658.15

JEL: C58; D81; G17; G32; G39

Snyiuk O. I., Berezna L. V., Honcharenko I. H. Stochastic Modeling of a Company's Financial Condition under Uncertainty

The aim of this article is to develop a general algorithm for modeling a company's financial condition using a stochastic approach, taking into account the high-level uncertainty in which companies operate. A wide range of methods and models is used for modeling (analyzing, forecasting, evaluating) the financial condition: economic and econometric-mathematical – both classical and innovative. Stochastic modeling represents an innovative direction. The article substantiates the feasibility of applying a probabilistic approach in financial analysis under conditions of uncertainty and risk, particularly for modeling a company's financial condition. The main stochastic modeling methods used in modern financial analysis include: Monte Carlo method, Markov processes, Brownian models, stochastic differential equations, Bayesian networks, GERT networks, regression modeling with random parameters, and others. A brief overview of these methods is provided: their essence, advantages, disadvantages, and usage examples. A general algorithm for constructing a stochastic model of a company's financial condition has been developed. The main steps are: 1) defining the modeling objectives; 2) identifying key financial indicators; 3) choosing the type of stochastic model; 4) collecting and processing input data; 5) building and calibrating the model; 6) verifying, testing, and validating the model; 7) interpreting the modeling results; 8) performing sensitivity analysis and stress testing; 9) documenting and updating the model. Emphasis is placed on the consideration that stochastic modeling of a company's financial condition has both advantages and limitations (restrictions of application). Despite some limitations, stochastic modeling is a powerful tool for analyzing a company's financial condition, but its efficiency depends on the appropriate choice of methods, the quality of input data, and the level of expertise of financial analysts.

Keywords: company financial condition, uncertainty, risk, forecasting, economic-mathematical methods, stochastic modeling, Monte Carlo method.

Tabl.: 4. **Bibl.:** 33.

Snyiuk Oksana I. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finance, Cherkasy State Technological University (460 Shevchenko Blvd., Cherkasy, 18006, Ukraine)

E-mail: oks2312@ukr.net

Berezna Lesia V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finance, Cherkasy State Technological University (460 Shevchenko Blvd., Cherkasy, 18006, Ukraine)

E-mail: l.berezna@chdtu.edu.ua

Honcharenko Iryna H. – D. Sc. (Public Administration), Professor, Head of the Department of Finance, Cherkasy State Technological University (460 Shevchenko Blvd., Cherkasy, 18006, Ukraine)

E-mail: irynahoncharenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6056-943X>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/Y-4840-2018>

В умовах високої економічної турбулентності та невизначеності зовнішнього середовища особливої актуальності набувають методи кількісної оцінки фінансового стану підприємства. Сучасні умови господарювання характеризуються підвищеним рівнем невизначеності, що зумовлює потребу у використанні стохастичних підходів до оцінювання фінансового стану підприємств. Традиційні детерміновані моделі фінансового аналізу не враховують варіаційні характеристики та ризики, що може призводити до спотворення результатів. Стохастичне моделювання дозволяє формувати багатоваріантні прогнози та визначати ймовірність досягнення різних фінансових результатів. В умовах зростаючої нестабільності фінансових ринків, коливань валютних курсів, цінних ризиків та посилення конкуренції оцінювання фінансового стану підприємства стає одним із ключових завдань стратегічного управління. Класичні підходи – детерміновані моделі, такі як моделі Е. Альтмана, Р. Таффлера, Р. Ліса, Г. Спрінгейта, О. О. Терещенка [9], базуються на лінійних детермінованих залежностях між фінансовими коефіцієнтами. Вони дають змогу визначити рівень ймовірності банкрутства або нестійкості, але не враховують стохастичну природу економічних процесів, властиву сучасним ринковим системам.

Стохастичне моделювання уможливує опис невизначеності шляхом використання випадкових величин, розподілів імовірностей і симуляційних процедур. Воно дозволяє не лише оцінити середні очікувані результати діяльності, а й виявити спектр потенційних фінансових сценаріїв, що підвищує якість управлінських рішень.

Велика когорта вчених у своїх наукових працях досліджувала проблеми, які пов'язані з аналізом, діагностикою, прогнозуванням і моделюванням фінансового стану підприємства: А. О. Азарова, О. В. Рузакова [2], О. А. Сметанюк, К. О. Базилицька [15], Д. М. Дмитренко [7], В. В. Лук'янова, О. О. Лабунець [10], О. О. Терещенко [20], А. В. Матвійчук [12], Л. М. Малярць, Л. О. Норік, А. В. Жуков [11], В. Г. М'ячин, С. М. Зибайло, Л. С. Тиха [13], Й. Й. Сорока [19], Г. О. Швиданенко, О. І. Олексюк [23], О. В. Насібова, І. О. Івашкевич [14], Н. Ю. Волощук [5], В. Ф. Гамалій, М. М. Загреба [6] та інші.

Наукові роботи можна умовно поділити на: дослідження, пов'язані з аналізом фінансового стану підприємства за допомогою економічних методів та за допомогою використання економіко-математичного моделювання, яке включає класичні (матричні методи, кореляційно-регресійний аналіз (КРА) тощо) та інноваційні

(багатокритеріальний аналіз, стохастичні моделі тощо) методи моделювання.

Роботи [5; 7; 10] присвячені використанню системного підходу до фінансової діагностики діяльності підприємства. Представлено концептуальний підхід до побудови системи фінансової діагностики. Обґрунтовано необхідність проведення комплексного оцінювання фінансового стану підприємства.

У роботі [25] досліджено основні групи показників для оцінювання фінансового стану підприємства. Представлено методiku їх розрахунку на основі даних фінансової звітності та нормативні значення деяких з них.

У статті [14] проаналізовано основні підходи до аналізу фінансового стану підприємства та методики його оцінювання на основі використання коефіцієнтного та інтегрального методів.

Автори [23] представили систему діагностики фінансово-економічного стану підприємства, яка базується більшою мірою на використанні методів економічного аналізу, ніж математичних методів.

У роботі [29] автори наголошують на поєднанні двох векторів дослідження фінансового стану підприємства: діагностики та прогнозування фінансово-економічного стану підприємства.

Використання математичного апарату все частіше стає предметом дослідження при аналізі фінансового стану будь-якого підприємства.

Так, автори [1] у своїх дослідженнях використали класичні економіко-математичні методи. Ідентифіковано фактори впливу та побудовано економетричну модель (лінійну) фінансової стійкості підприємств машинобудування.

У роботі [15] запропоновано використання матричних моделей та інтегральний підхід для діагностики фінансового стану підприємства.

Авторами [6] побудована модель динаміки фінансового стану підприємства (інтегральна оцінка фінансового стану на основі вибірки фінансових коефіцієнтів), представлена її практична реалізація.

Використання економіко-математичного моделювання у фінансах висвітлено в роботі [3]. Наведено класифікацію класичних методів та моделей, приклади їх практичної реалізації.

Робота [2] містить системне дослідження математичних методів та моделей для оцінювання фінансового стану підприємств – як класичних, так й інноваційних, зокрема: інтегральне оцінювання, дискримінантний аналіз, нечітко-множинний підхід тощо.

Автори [11] наголошують, що діагностика стану підприємства, зокрема фінансового стану,

неможлива без використання математичного інструментарію. У статті представлено велику сукупність економіко-математичних методів та моделей.

У роботах [17; 18] представлено масив математичних методів і моделей оцінювання фінансового стану підприємства – як класичних, так й інноваційних, зокрема: статистичні та економетричні методи, матричні та оптимізаційні моделі, методи багатокритерійного аналізу, стохастичні моделі, методи на основі нечітко-множинного та нейромережевого підходу тощо.

Використання методів та моделей нечіткої теорії (*fuzzy sets theory*) та нечіткої логіки (*fuzzy logic*) є одним з інноваційних векторів дослідження фінансового стану підприємства [33].

Так, автор [12; 31] робить акцент на використанні інноваційних математичних інструментів для аналізу фінансового стану підприємства, зокрема: дискримінантного аналізу, нейронних мереж і нечіткої логіки.

У статті [13] реалізовано нейромережевий підхід до оцінювання фінансового стану підприємств та ймовірності настання їх банкрутства. Автори наголошують на використанні сучасних математичних методів моделювання, зокрема на основі нечітко-логічного аналізу та нейронних мереж.

У дослідженні [30] запропоновано механізм комплексного оцінювання ймовірності банкрутства українських підприємств із використанням методів нечітких множин, що ґрунтується на міжнародних фінансових показниках.

Автори [16] розробили алгоритм оцінювання загального стану підприємства, який включає оцінювання фінансового стану як його складової, з використанням інструментарію теорії нечітких множин.

Окрема зупинимось на прикладах дослідження стохастичного підходу до моделювання фінансових процесів.

Так, у роботі [17] наголошено на доцільності використання стохастичних моделей для оцінювання фінансового стану в умовах невизначеності: сутність, умови застосування, переваги та недоліки.

У статті [8] продемонстровано переваги використання методу Монте-Карло як одного з методів стохастичного моделювання в умовах стохастичної природи економічних показників.

Автори [21; 22] досліджували методи діагностики ймовірності банкрутства підприємства та оцінки фінансового ризику банківських установ. Особлива увага приділяється методам оцінки VaR, зокрема методу Монте-Карло.

У дослідженні [24] представлено стохастичний метод визначення області змінних у деяких фі-

нансових стохастичних моделях, оскільки одним із недоліків є те, що випадкові змінні виходять за межі області визначення (набувають від'ємних значень).

Проаналізовані джерела демонструють, що для моделювання фінансового стану підприємства науковці використовують як економічні, так і математичні методи та моделі: від класичних до інноваційних [17].

Незважаючи на наявність розробок у сфері економіко-математичного моделювання фінансових процесів, більшість із них базуються на лінійних регресійних залежностях і не враховують варіації випадкових факторів. Саме тому стохастичні моделі заслуговують на детальне опрацювання як більш реалістичні інструменти оцінювання фінансового стану підприємств в умовах високорівневої невизначеності.

В українській економічній науці стохастичне моделювання досі залишається відносно новим напрямом, зокрема питання формалізації стохастичної моделі оцінювання фінансового стану підприємства є відкритим.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування доцільності використання стохастичного підходу до оцінювання фінансового стану підприємства та розробка узагальненого алгоритму побудови стохастичної моделі з урахуванням сучасних статистичних і симуляційних методів.

Сучасні фінансово-економічні системи характеризуються високим рівнем невизначеності, багатофакторністю та стохастичністю процесів, що унеможливає їх опис лише детермінованими методами. Саме тому стохастичне моделювання набуває значення універсального інструменту аналізу, прогнозування та оцінювання фінансового стану підприємства.

Стохастичне моделювання – це підхід, за якого економічна система описується випадковими процесами з визначеними законами розподілу. Стохастичні моделі базуються на використанні випадкових величин і ймовірнісних розподілів, що дозволяє відобразити непередбачувані коливання зовнішнього середовища, зміни ринкової кон'юнктури та поведінкові фактори суб'єктів господарювання.

До основних методів стохастичного моделювання, які застосовуються в сучасній фінансовій аналітиці, належать: метод Монте-Карло, марковські процеси, броунівські моделі (вінерівські процеси), стохастичні диференціальні рівняння, байєсівські мережі, GERT-сітки, потокові графи, регресійне моделювання з випадковими параметрами та інші. Коротку характеристику вибіркового методів наведено в *табл. 1*.

На відміну від детермінованих підходів представлені методи дозволяють будувати ймовірнісні розподіли показників ліквідності, платоспроможності, рентабельності та фінансової стійкості тощо. Порівняння стохастичних і детермінованих підходів за основними критеріями наведено в *табл. 2*.

У фінансовому аналізі використання стохастичного підходу дає змогу оцінити ризики, спричинені змінами зовнішнього середовища або внутрішніх факторів. У фінансовій аналітиці стохастичні підходи активно застосовуються для оцінки ризиків банкрутства, моделювання варіацій дохідності активів, побудови прогнозів фінансових потоків тощо. Відомі стохастичні моделі (Монте-Карло, GARCH, VAR, GERT-мережі та інші) використовуються у процесах симуляцій та сценарного прогнозування.

У контексті оцінювання фінансового стану підприємства стохастичне моделювання виконує кілька ключових функцій:

- ✦ *опис невизначеності параметрів* (наприклад, рентабельності, ліквідності, оборотності активів);
- ✦ *формування розподілів імовірностей* для основних показників фінансової стабільності;
- ✦ *оцінка ризику фінансової нестійкості* через варіаційні та симуляційні моделі;
- ✦ *виявлення критичних сценаріїв розвитку ситуації* в разі зміни зовнішніх або внутрішніх факторів тощо.

Методологічно стохастичне моделювання спирається на три базові концепції:

- 1) *теорію ймовірностей*, що забезпечує побудову розподілів параметрів (нормальних, експоненціальних тощо);
- 2) *статистичні методи аналізу даних*, зокрема метод головних компонент (PCA), кластеризацію, кореляційно-регресійний аналіз (КРА), регресійні моделі з випадковими змінними;
- 3) *симуляційні методи*, серед яких найпоширенішим є метод Монте-Карло (числове наближення шляхом багаторазового моделювання випадкових спостережень).

Побудова стохастичної моделі фінансового стану підприємства є комплексним процесом, що включає кілька логічно послідовних етапів. Така модель дозволяє врахувати невизначеність і ризики, що супроводжують фінансову діяльність, та сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень. Алгоритм побудови стохастичної моделі фінансового стану підприємства представлений у *табл. 3*.

Характеристика стохастичних методів моделювання фінансових процесів

Метод	Характеристика
Метод Монте-Карло (Monte-Carlo)	<i>Сутність:</i> метод імітаційного моделювання, який використовує велику кількість випадкових симуляцій для оцінки ймовірнісного розподілу результатів. <i>Приклади використання:</i> оцінювання вартості опціонів, визначення ризику портфеля, прогнозування грошових потоків, сценарний аналіз тощо. <i>Переваги:</i> універсальність, гнучкість, можливість роботи з нелінійними моделями, адаптивність до різних сценаріїв. <i>Недоліки:</i> висока обчислювальна складність, повільна збіжність результатів, залежність від якості генератора випадкових чисел
Марковські процеси (Markov chains)	<i>Сутність:</i> стохастичні процеси, у яких майбутній стан залежить лише від поточного (власність процесу Маркова). <i>Приклади використання:</i> моделювання зміни кредитного рейтингу, прогнозування банкрутства тощо. <i>Переваги:</i> простота, чітка математична формалізація, можливість аналітичного розв'язання. <i>Недоліки:</i> не враховуються попередні стани системи, складність застосування до реальних фінансових даних з довгостроковою залежністю, відсутнє пояснення одержаних результатів
Броунівські моделі (вінерівські процеси)	<i>Сутність:</i> безперервний стохастичний процес з нормально розподіленими приростами. <i>Ключові аспекти:</i> випадковість, безперервність, незалежні прирости та нормальний розподіл. <i>Приклади використання:</i> для моделювання випадкових коливань фінансових показників у безперервному часі: опис динаміки цін акцій, валютних курсів, вартості облігацій і фінансових деривативів тощо. <i>Переваги:</i> простота, наявність аналітичних рішень, добре досліджена математична база. <i>Недоліки:</i> не враховуються стрибки розподілу, припущення про нормальність не завжди відповідає реальності
Стохастичні диференціальні рівняння (SDE)	<i>Сутність:</i> диференціальні рівняння, що містять випадкові збурення (шум), описують динаміку фінансових процесів у часі. <i>Приклади використання:</i> моделювання динаміки прибутковості активів, облікових ставок, волатильності ринку тощо. <i>Переваги:</i> точне математичне відображення стохастичних динамічних фінансових процесів. <i>Недоліки:</i> складність аналітичного розв'язання, потреба в чисельних методах (наприклад, Іто, Ейлера-Маруями)
Байєсівські мережі (Bayesian networks)	<i>Сутність:</i> це графові моделі, які відображають причинно-наслідкові зв'язки між змінними з урахуванням ймовірностей (описують залежності між змінними через умовні ймовірності). <i>Приклади використання:</i> моделювання ризику, прогнозування банкрутства, оцінювання впливу різних факторів на фінансовий результат за умови неповної інформації, стрес-тестування фінансових систем тощо. <i>Переваги:</i> враховують складні залежності, оновлення інформації при надходженні нових даних, можливість працювати з неповними, неточними або експертними вихідними даними. <i>Недоліки:</i> потребують значного обсягу вихідних даних, складна структура, проблеми побудови та інтерпретації результатів моделювання
Регресійне моделювання з випадковими параметрами (Random-coeff regressions)	<i>Сутність:</i> регресійна модель, в якій коефіцієнти є випадковими змінними, що дозволяє враховувати гетерогенність об'єктів моделювання. <i>Приклади використання:</i> оцінювання взаємозв'язку між фінансовими показниками в умовах стохастичності вихідних даних, наприклад між прибутковістю підприємства та ринковими факторами тощо. <i>Переваги:</i> гнучкість, підвищена стійкість моделі до шуму вихідних даних. <i>Недоліки:</i> потребує великої вихідної вибірки даних, складність оцінювання та інтерпретації результатів
GERT-сітки (Graphical Evaluation and Review Technique)	<i>Сутність:</i> мережевий метод моделювання процесів з урахуванням ймовірностей переходів, петель, альтернативних шляхів. <i>Приклади використання:</i> моделювання фінансових і бізнес-процесів, аналіз сценаріїв, планування проєктів тощо. <i>Переваги:</i> можливість аналізу складних стохастичних систем, гнучкість у відображенні ймовірнісних зв'язків. <i>Недоліки:</i> складність побудови моделей, потребує значних обчислень (симуляцій), рідко застосовується у фінансовій сфері

Джерело: сформовано авторами на основі джерел [4; 8; 22; 24; 26–28; 32].

Порівняння стохастичного та детермінованого підходів

Критерій	Детермінований підхід	Стохастичний підхід
Характер вихідних даних	Постійні значення	Випадкові величини
Урахування ризику	Відсутнє	Повне врахування
Точність прогнозу	Орієнтація на середні значення	Оцінка розподілу результатів
Гнучкість моделі	Обмежена	Висока
Рівень практичної придатності для аналізу невизначеності	Низька	Висока

Джерело: сформовано авторами.

Таблиця 3

Алгоритм (основні етапи) побудови стохастичної моделі фінансового стану підприємства

Назва етапу	Сутність	Приклади
1. Визначення мети моделювання	На цьому етапі визначаються, які аспекти фінансового стану потребують детального аналізу (прогнозування, оцінювання тощо)	Оцінювання ліквідності, фінансової стійкості, рентабельності, побудова інтегрального показника оцінки фінансового стану, оцінювання ризику банкрутства, ймовірності дефолту, розподіл грошових потоків тощо
2. Ідентифікація ключових фінансових показників	Формування вектора вихідних даних для моделювання	Обіг капіталу, рентабельність активів, структура витрат, коефіцієнти ліквідності, виручка, валова маржа, відсоткова ставка тощо. Методи: КРА, РСА, експертні
3. Вибір типу стохастичної моделі	Визначення структури моделі: дискретна, безперервна, марківська, SDE, Монте-Карло, байєсівська тощо	Моделі VAR, GARCH, GERT-мережі, Monte-Carlo, Markov chains, GBM, SDE, Bayesian networks, Random-coeff regressions
4. Збір та обробка вихідних даних	Збір даних фінансової звітності, ринкових даних; обробка даних: перевірка, заповнення відсутніх значень, визначення розподілів тощо	Показники фінансової звітності за 3–5 років, експертні оцінки, макроіндикатори
5. Побудова моделі та її калібрування	Оцінювання параметрів розподілів і процесів. Генерація сценаріїв, багаторазові симуляції для отримання розподілів результатів	MLE (метод максимальної правдоподібності), GMM (узагальнений метод моментів), Monte-Carlo
6. Верифікація, тестування та валідація моделі	Перевірка коректності реалізації й адекватності моделі	Методи backtesting, out-of-sample, goodness-of-fit, крос-валідація
7. Інтерпретація результатів моделювання	Оцінка розподілів, ймовірностей, формування висновків та управлінських рішень	Середні значення, варіація, ймовірність виходу показника за критичні межі, сценарні графіки, таблиці чутливості, гістограми розподілів, box-plots, траєкторії сценаріїв тощо
8. Аналіз чутливості та стрес-тестування	Перевірка, як зміни в параметрах впливають на результати; ідентифікація драйверів ризику	Методи: one-way sensitivity, multi-way sensitivity, tornado charts, value of information
9. Документування та оновлення моделі	Опис припущень, версій моделі, джерел даних; регулярне оновлення та моніторинг	Автоматичне оновлення даних

Джерело: сформовано авторами.

1. *Визначення мети моделювання.* Фінансовий стан є багатовекторною характеристикою діяльності підприємства, яка є сукупністю локальних складових [17]. На цьому етапі визначається масштабність моделювання, тобто чи досліджується фінансовий стан підприємства в цілому, чи окремі його векторні складові. Наприклад, оцінювання ліквідності дозволяє передбачити можливі проблеми з виконанням короткострокових зобов'язань; оцінювання рентабельності – визначити ефективність використання ресурсів; оцінювання фінансової стійкості – виявити ризик неплатоспроможності в довгостроковій перспективі; побудова інтегральної оцінки фінансового стану (порівняння в динаміці) тощо.

2. *Ідентифікація ключових фінансових показників.* Визначаються основні параметри, що характеризують діяльність підприємства, такі як: обіг капіталу, рентабельність активів, оборотність запасів, структура витрат тощо. Одночасно аналізуються зовнішні фактори: макроекономічні умови, конкуренція, зміни в законодавстві тощо. На цьому етапі основним моментом є визначення адекватного вектора вихідних даних (як щодо якісного, так і кількісного складу). Правильно сформований вихідний вектор даних є необхідною умовою результативного моделювання. Цей етап потребує окремих досліджень з використанням як економіко-математичних методів (КРА, РСА), так і експертних. Основна мета цього етапу алгоритму – вибрати мінімальний набір показників, які адекватно відображають фінансовий стан підприємства.

3. *Вибір типу стохастичної моделі.* До найбільш поширених підходів належать:

- ✦ *метод Монте-Карло:* симуляційний метод, що дозволяє моделювати випадкові процеси шляхом генерації великої кількості сценаріїв. Дає змогу оцінити ймовірність настання різних фінансових подій і варіації ключових показників;
- ✦ *моделі VAR (Value at Risk):* використовуються для оцінки ризику фінансових втрат у заданий проміжок часу, визначаючи граничні значення втрат із певним рівнем довіри;
- ✦ *моделі GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity):* дозволяють врахувати змінну волатильність фінансових показників і передбачити коливання ризиків;
- ✦ *графові стохастичні моделі (GERT-мережі):* застосовуються для аналізу складних процесів із імовірнісними залежностями між подіями та оцінювання ймовірностей різних сценаріїв розвитку тощо.

4. *Збір та обробка вихідних даних.* Метою цього етапу є забезпечення якісною вихідною інформацією для оцінки параметрів моделі.

Збір фінансових звітів (за 3–5 років мінімум), ринкових даних, макроіндикаторів, експертних даних. Очищення вектора даних: видалення помилок, робота з відсутніми значеннями (імпутація, пропуски), трансформації (логарифмування, диференціювання) тощо. Попередній аналіз: описативна статистика, тестування даних на кореляцію та автокореляцію, перевірка на стаціонарність (ADF), тести нормальності (Shapiro-Wilk, Jarque-Bera) тощо. Визначення ймовірнісних законів для змінних (нормальний, експоненціальний тощо). Для кожного обраного методу необхідно визначити параметри розподілів або сценаріїв. Якість та достовірність вихідних даних напряму впливає на точність моделювання.

5. *Побудова моделі та її калібрування.* На цьому етапі формуються сценарії розвитку фінансових показників, визначаються ймовірності настання певних подій. Метод Монте-Карло дозволяє згенерувати тисячі можливих варіантів, що забезпечує надійну оцінку ризиків; моделі VAR і GARCH дозволяють оцінити екстремальні втрати та змінну волатильність показників тощо. Для оцінювання параметрів моделі використовують методи: MLE, Method of Moments, GMM, Bayesian estimation (MCMC), Bootstrapping тощо.

6. *Верифікація, тестування та валідація моделі.* Метою цього етапу алгоритму є тестування моделі: чи модель правильно реалізована та адекватно відтворює ретроспективні дані. Методи: backtesting (особливо для VaR, прогнозів грошових потоків), out-of-sample тестування (тренування на частині даних, тестування на іншій частині), goodness-of-fit (тестування на відповідність), стрес-тести (екстремальні сценарії (наприклад, різкий спад виручки)) тощо. Перевіряється адекватність моделі через порівняння результатів із ретроспективними даними. Це дозволяє виявити слабкі місця, скорегувати параметри та підвищити точність прогнозування.

7. *Інтерпретація результатів моделювання.* Отримані сценарії допомагають менеджменту визначити критичні значення фінансових показників, оцінити ризики та сформулювати рекомендації щодо управління фінансовим станом підприємства. Модель дозволяє підготувати стратегії реагування на несприятливі події та оптимізувати фінансові потоки.

8. *Аналіз чутливості та стрес-тестування.* Мета етапу: ідентифікувати параметри з найбільшим впливом на результати. Методи аналізу чутливості (one-way sensitivity, multi-way sensitivity, tornado charts) та аналізу цінності інформації (value of information) використовують для дослідження ризиків та невизначеностей у моделях.

9. *Документування та оновлення моделі.*
 Мета: забезпечити відтворюваність і підтримку моделі. У документацію необхідно включити: опис мети, математичні формули, джерела даних, методи калібрування, результати валідації, обмеження моделі тощо. Оновлення моделі: періодичне (щоквартальне, щорічне).

Дотримання цього алгоритму забезпечує системний підхід до побудови стохастичних моделей і створює надійний інструмент для аналізу, прогнозування та управління фінансовими ризиками підприємства.

Зазначимо, що стохастичне моделювання фінансового стану підприємства має як низку переваг, які роблять його ефективним інструментом для фінансових аналітиків, так і недоліків (обмежень застосування) (табл. 4).

- оцінювання ризиків і формування сценаріїв розвитку подій;
- 3) ефективність моделювання напряму залежить від якості вихідного вектора даних і правильного вибору методів і сценаріїв;
- 4) стохастичне моделювання сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень і дозволяє виявити критичні точки фінансової стійкості підприємства;
- 5) подальший розвиток методів стохастичного моделювання передбачає інтеграцію із сучасними інформаційними системами та застосування адаптивних моделей із елементами машинного навчання.

Таким чином, стохастичне моделювання поєднує теорію ймовірностей, статистику, економетрику та алгоритми машинного навчання, створюючи єдину аналітичну платформу для моделю-

Таблиця 4

Переваги та обмеження застосування стохастичного моделювання фінансового стану підприємства

Переваги:	Недоліки (обмеження застосування):
<ul style="list-style-type: none"> – <i>врахування невизначеності</i>: стохастичні моделі дозволяють включити випадкові коливання фінансових показників, що забезпечує більш реалістичне моделювання; – <i>прогнозування ризиків</i>: моделі надають можливість оцінити ймовірність настання різних фінансових подій, зокрема кризових ситуацій; – <i>гнучкість</i>: різні методи (Монте-Карло, GARCH, VAR, GERT-мережі) можна комбінувати, підбираючи оптимальний підхід для конкретного підприємства; – <i>сценарне планування</i>: моделі дозволяють формувати сценарії розвитку подій та аналізувати вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на фінансовий стан підприємства 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>потреба в якісних даних</i>: точність результатів напряму залежить від достовірності та повноти вихідних даних; – <i>складність моделювання</i>: вимагає високої кваліфікації аналітиків та спеціального програмного забезпечення; – <i>обмежена точність прогнозів</i>: стохастичні моделі дають оцінки ймовірностей, але не гарантують точного прогнозу майбутнього фінансового стану; – <i>чутливість до припущень</i>: неправильний вибір розподілів або сценаріїв може суттєво спотворити результати моделювання

Джерело: сформовано авторами на основі [17; 24; 32].

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження підтверджує тезу: стохастичне моделювання фінансового стану підприємства є ефективним інструментом для оцінювання ризиків, прогнозування динаміки фінансових показників в умовах високорівневої невизначеності.

Основні висновки можна сформулювати таким чином:

- 1) стохастичні моделі дозволяють врахувати невизначеність і випадкові коливання фінансових показників, що забезпечує більш реалістичне оцінювання фінансового стану підприємства;
- 2) використання різних методів і моделей, таких як: Монте-Карло, VAR, GARCH, GERT-мережі, забезпечує комплексний підхід до

вання фінансового стану підприємства в динаміці. Стохастичний підхід комбінує класичні економіко-математичні методи із симуляційним моделюванням, дозволяючи врахувати як структурні взаємозв'язки між фінансовими показниками, так і невизначеність зовнішнього середовища.

Стохастичне моделювання є потужним інструментом аналізу фінансового стану підприємства, але його ефективність залежить від правильності вибору методів, якості даних і рівня кваліфікації аналітиків. Подальші дослідження спрямовані на підвищення точності, адаптивності та інтеграції моделей у практику управління.

Напрями подальших досліджень:

- ✦ розробка адаптивних моделей, що враховують зміну ринкових умов у реальному часі;

- ✦ інтеграція стохастичних моделей із системами підтримки управлінських рішень;
- ✦ використання машинного навчання для поліпшення прогнозування фінансових показників та автоматичного підбору сценаріїв;
- ✦ дослідження комбінованих методів, які об'єднують статистичні, симуляційні та експертні підходи для підвищення точності оцінки ризиків тощо.

Отже, впровадження стохастичного підходу до оцінки фінансового стану підприємства є необхідним кроком для підвищення ефективності управління фінансовими ресурсами та мінімізації ризиків у сучасних умовах невизначеності та ризику. Міжнародні дослідження останніх років підтверджують ефективність стохастичних підходів у фінансовій аналітиці. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Азаренкова Г. М., Чурилова О. А. Моделювання фінансової стійкості сучасного підприємства. *Економічний вісник Національного гірничого університету*. 2010. № 4. С. 105–112. URL: <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/b7be2989-1528-4f2f-9421-c4f12bba7b1/content>
2. Азарова А. О., Рузакова О. В. Математичні моделі та методи оцінювання фінансового стану підприємства. Вінниця : ВНТУ, 2010. 172 с.
3. Бережна Л. В., Снитюк О. І. Економіко-математичні методи та моделі у фінансах. Київ : Кондор, 2009. 301 с.
4. Бідюк П. І., Калініна І. О., Гожий О. П. Байєсівський аналіз даних : монографія. Херсон : ФОП Вишемирський В. С., 2021. 208 с.
5. Волощук Н. Ю. Формування комплексного фінансового аналізу та діагностики діяльності підприємства. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2017. Вип. 1. Т. 2. С. 242–248. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ee06cc4e-92b3-4810-ab63-f841c996ac02/content>
6. Гамалій В. Ф., Загреба М. М. Моделювання динаміки фінансового стану промислового підприємства та виявлення кризових тенденцій. *Бізнес Інформ*. 2011. № 5(1). С. 76–79. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2011-5_1-pages-76_79.pdf
7. Дмитренко Д. М. Концептуальний підхід до формування ефективної системи фінансової діагностики діяльності підприємства. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 52. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-44>
8. Копішинська О. П., Уткін Ю. В., Карташова О. Г. Застосування методу Монте-Карло для підтримки прийняття рішень щодо розподілу інвестицій. *Актуальні проблеми економіки*. 2017. № 5. С. 199–207. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/bitstream/123456789/2393/1/14.pdf>
9. Кучмей О. В. Моделювання ймовірності банкрутства підприємства (на прикладі ПАТ «Будівельна корпорація «Укрбуд»). *Ефективна економіка*. 2017. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6037>
10. Лук'янова В. В., Лабунець О. О. Діагностика фінансового стану підприємства та шляхи його поліпшення. *Приазовський економічний вісник*. 2018. Вип. 2(07). С. 66–69. URL: http://pev.kpu.zp.ua/journals/2018/2_07_uk/14.pdf
11. Малярець Л. М., Норік Л. О., Жуков А. В. Економіко-математичні моделі в діагностиці ефективності виробничо-господарської діяльності підприємства : монографія. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 232 с.
12. Матвійчук А. В. Моделювання фінансової стійкості підприємств із застосуванням теорій нечіткої логіки, нейронних мереж і дискримінантного аналізу. *Вісник НАН України*. 2010. № 9. С. 24–46. URL: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/e140f683-d9f2-4633-82e6-ab3c4b0819cf/content>
13. М'ячин В. Г., Зибайло С. М., Тиха Л. С. Огляд сучасних методів оцінки фінансового стану вітчизняних інноваційно активних промислових підприємств. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2020. Вип. 30. С. 121–125. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-30-23>
14. Насібова О. В., Івашкевич І. О. Теоретичні основи оцінки фінансового стану підприємства. *Інфраструктура ринку*. 2019. № 30. С. 185–190. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/ecb0c018-ea33-4508-8241-1709a8504de6/content>
15. Сметанюк О. А., Базалицька К. О. Комплексна оцінка фінансового стану підприємства на основі використання матричних моделей. *Економічний простір*. 2008. № 20/2. С. 273–279.
16. Снитюк О. І., Бережна Л. В., Гончаренко І. Г. Діагностика стану підприємства з використанням нечіткого аналізу. *Причорноморські економічні студії*. 2024. Вип. 85. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.85-9>
17. Снитюк О. І., Бережна Л. В., Гончаренко І. Г. Математичні методи та моделі оцінювання фінансового стану підприємства. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія «Економіка та управління»*. 2025. Вип. 17. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-17-11-01>
18. Снитюк О. І., Бережна Л. В., Березіна О. Ю. Методичний інструментарій оцінювання загального стану підприємства. *Бізнес Інформ*. 2024. № 6. С. 270–277. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-6-270-277>

19. Сорока Й. Й. Зарубіжний досвід оцінювання фінансового стану підприємств у сучасних умовах господарювання. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2015. Вип. 2. С. 363–367. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuес_2015_2_63
20. Терещенко О. Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану підприємства. *Економіка України*. 2003. № 8. С. 38–44.
21. Швець Ю. О. Діагностика ймовірності банкрутства як основа антикризового управління операційною діяльністю підприємств машинобудування. *Економіка та держава*. 2020. № 3. С. 82–87. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.3.82>
22. Швець Н. Р., Юшкалюк А. А. VaR як основний метод розрахунку величини інтегрального фінансового ризику банківських установ. *Економіка і суспільство*. 2017. Вип. 9. С. 1092–1099. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/9_ukr/187.pdf
23. Швиданенко Г. О., Олексюк О. І. Сучасна технологія діагностики фінансово-економічної діяльності підприємства : монографія. Київ : КНЕУ, 2002. 192 с.
24. Янішевський В. С. Стохастичні методи у фінансовому моделюванні. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 15. С. 960–965. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/15_ukr/148.pdf
25. Яцух О. О., Захарова Н. Ю. Фінансовий стан підприємства та методика його оцінки. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія «Економіка і управління»*. 2018. Т. 29. № 3. С. 173–180. URL: <https://elar.tsatu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/47b1b098-5a26-4e8e-a6c9-1205e079e535/content>
26. Black F., Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*. 1973. Vol. 81. No. 3. P. 637–654. URL: <https://people.dm.unipi.it/pratelli/Finanza/Black-Scholes.pdf>
27. Boluh K., Shchestyuk N. Simulating Stochastic Diffusion Processes and Processes with “Market” Time. *Могиллянський математичний журнал*. 2020. Т. 3. С. 25–30. DOI: <https://doi.org/10.18523/2617-70803202025-30>
28. Jarrow R. A., Lando D., Turnbull S. M. A Markov model for the term structure of credit risk spreads. *Review of Financial Studies*. 1997. Vol. 10. No. 2. P. 481–523. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/10.2.481>
29. Химич І., Різник Н. Фінансово-економічний аналіз підприємства: основа прогнозування позитивних результатів за кризових умов. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2024. Vol. 3. Iss. 1. P. 62–71. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmf.20240301.06>
30. Kozlovskiy S., Butyrskiy A., Poliakov B. et al. Management and comprehensive assessment of the probability of bankruptcy of Ukrainian enterprises based on the methods of fuzzy sets theory. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17. Iss. 3. P. 370–381. DOI: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17\(3\).2019.30](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17(3).2019.30)
31. Matviychuk A. Bankruptcy prediction in transformational economy: discriminant and fuzzy logic approaches. *Fuzzy Economic Review*. 2010. Vol. XV. Iss. 1. P. 21–38. DOI: <https://doi.org/10.25102/fer.2010.01.02>
32. McLeish Don. L. Monte Carlo Simulation and Finance. Wiley, 2004. 329 p. URL: <https://sas.uwaterloo.ca/~dlmcleis/s906/chapt1-6.pdf>
33. Zadeh L. A. Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility. *Fuzzy Sets and Systems*. 1978. Vol. 1. Iss. 1. P. 3–28. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(78\)90029-5](https://doi.org/10.1016/0165-0114(78)90029-5)

REFERENCES

- Azarenkova H. M. & Churylova O. A. (2010). Modeliuvannia finansovoi stiiikosti suchasnoho pidpriemstva [Modeling the financial stability of a modern enterprise]. *Ekonomichniy visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, 4, 105–112. <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/b7be2989-1528-4f2f-9421-c4f12bbea7b1/content>
- Azarova A. O. & Ruzakova O. V. (2010). *Matematychni modeli ta metody otsiniuvannia finansovoho stanu pidpriemstva* [Mathematical models and methods for assessing the financial state of an enterprise]. Vinnytsia: VNTU.
- Berezhna L. V. & Snytiuk O. I. (2009). *Ekonomiko-matematychni metody ta modeli u finansakh* [Economic and mathematical methods and models in finance]. Kyiv: Kondor.
- Bidiuk P. I., Kalinina I. O. & Hozhyi O. P. (2021). *Baiiesivskiy analiz danykh*: monohrafiya [Bayesian data analysis: monograph]. Kherson: FOP Vyshemyrskiy V. S.
- Black F. & Scholes M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 3(81), 637–654. <https://people.dm.unipi.it/pratelli/Finanza/Black-Scholes.pdf>
- Boluh K. & Shchestyuk N. (2020). Simulating Stochastic Diffusion Processes and Processes with “Market” Time. *Mohylianskiy matematychniy zhurnal*, 3, 25–30. <https://doi.org/10.18523/2617-70803202025-30>
- Dmytrenko D. M. (2023). Kontseptualnyi pidkhid do formuvannia efektyvnoi systemy finansovoi diahnostyky diialnosti pidpriemstva [Conceptual approach to the formation of an effective system of financial diagnostics of enterprise activity]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 52. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-44>
- Hamalii V. F. & Zahreba M. M. (2011). Modeliuvannia dynamiky finansovoho stanu promyslovoho pidpriemstva ta vyiavlennia kryzovykh tendentsii [Modeling the dynamics of the financial state of an industrial enterprise and identifying crisis trends]. *Biznes Inform*, 5(1), 76–79. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2011-5_1-pages-76_79.pdf
- Jarrow R. A., Lando D. & Turnbull S. M. (1997). A Markov model for the term structure of credit risk spreads. *Review of Financial Studies*, 2(10), 481–523. <https://doi.org/10.1093/rfs/10.2.481>

- Khymych I. & Riznyk N. (2024). Finansovo-ekonomichni analiz pidpriemstva: osnova prohnozuvannya pozytyvnykh rezultativ za kryzovykh umov [Financial and economic analysis of the enterprise: the basis for forecasting positive results under crisis conditions]. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*, 1(3), 62–71. <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20240301.06>
- Kopishynska O. P., Utkin Yu. V. & Kartashova O. H. (2017). Zastosuvannya metodu Monte-Karlo dlia pidtrymky pryiniattia rishen shchodo rozpodilu investytsii [Application of the Monte Carlo method to support decision-making regarding investment allocation]. *Aktualni problemy ekonomiky*, 5, 199–207. <https://dspace.pdau.edu.ua/bitstream/123456789/2393/1/14.pdf>
- Kozlovskiy S., Butyrskiy A. & Poliakov B. et al. (2019). Management and comprehensive assessment of the probability of bankruptcy of Ukrainian enterprises based on the methods of fuzzy sets theory. *Problems and Perspectives in Management*, 3(17), 370–381. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(3\).2019.30](https://doi.org/10.21511/ppm.17(3).2019.30)
- Kuchmei O. V. (2017). Modeliuvannya ymovirnosti bankrutstva pidpriemstva (na prykladi PAT «Budivelnna korporatsiia «Ukrbud») [Modeling the probability of enterprise bankruptcy (on the example of PJSC 'Construction Corporation Ukrbud')]. *Efektivna ekonomika*, 11. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6037>
- Lukianova V. V. & Labunets O. O. (2018). Diahnostyka finansovoho stanu pidpriemstva ta shliakhy yoho polipshennia [Diagnostics of the financial state of the enterprise and ways to improve it]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk*, 2(07), 66–69. http://pev.kpu.zp.ua/journals/2018/2_07_uk/14.pdf
- Maliarets L. M., Norik L. O & Zhukov A. V. (2016). *Ekonomiko-matematychni modeli v diahnostytsi efektyvnosti vyrobnycho-hospodarskoi diialnosti pidpriemstva*: monohrafiia [Economic and mathematical models in diagnostics of the efficiency of production and business activity of the enterprise: monograph]. Kharkiv: KhNEU im. S. Kuznetsia.
- Matviichuk A. V. (2010). Modeliuvannya finansovoi stiiikosti pidpriemstv iz zastosuvanniam teorii nechitkoi lohiky, neuronnykh merezh i dyskryminantnoho analizu [Modeling the financial stability of enterprises using theories of fuzzy logic, neural networks and discriminant analysis]. *Visnyk NAN Ukrainy*, 9, 24–46. <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/e140f683-d9f2-4633-82e6-ab3c4b0819cf/content>
- Matviychuk A. (2010). Bankruptcy prediction in transformational economy: discriminant and fuzzy logic approaches. *Fuzzy Economic Review*, 1(XV), 21–38. <https://doi.org/10.25102/fer.2010.01.02>
- McLeish Don. L. (2004). *Monte Carlo Simulation and Finance*. Wiley. <https://sas.uwaterloo.ca/~dlmcleis/s906/chapt1-6.pdf>
- Miachyn V. H., Zybailo S. M. & Tykha L. S. (2020). Ohliad suchasnykh metodiv otsinky finansovoho stanu vitchyznianskykh innovatsiino aktyvnykh promyslovykh pidpriemstv [Review of modern methods for assessing the financial state of domestic innovation-active industrial enterprises]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriiia «Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo»*, 30, 121–125. <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-30-23>
- Nasibova O. V. & Ivashkevych I. O. (2019). Teoretychni osnovy otsinky finansovoho stanu pidpriemstva [Theoretical foundations for assessing the financial state of an enterprise]. *Infrastruktura rynku*, 30, 185–190. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/ecb0c018-ea33-4508-8241-1709a8504de6/content>
- Shvets N. R. & Yushkaliuk A. A. (2017). VaR yak osnovnyi metod rozrakhunku velychyny intehralnoho finansovoho ryzyku bankivskykh ustanov [VaR as the main method for calculating the value of integral financial risk of banking institutions]. *Ekonomika i suspilstvo*, 9, 1092–1099. https://economyandsociety.in.ua/journals/9_ukr/187.pdf
- Shvets Yu. O. (2020). Diahnostyka ymovirnosti bankrutstva yak osnova antykryzovoho upravlinnia operatsiinoiu diialnistiu pidpriemstv mashynobuduvannya [Diagnostics of the probability of bankruptcy as a basis for anti-crisis management of operating activities of machine-building enterprises]. *Ekonomika ta derzhava*, 3, 82–87. <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.3.82>
- Shvydanenko H. O. & Oleksiuk O. I. (2002). *Suchasna tekhnolohiia diahnostyky finansovo-ekonomichnoi diialnosti pidpriemstva*: monohrafiia [Modern technology for diagnostics of financial and economic activities of the enterprise: monograph]. Kyiv: KNEU.
- Smetaniuk O. A. & Bazalytska K. O. (2008). Kompleksna otsinka finansovoho stanu pidpriemstva na osnovi vykorystannia matrychnykh modelei [Comprehensive assessment of the financial state of the enterprise based on the use of matrix models]. *Ekonomichnyi prostir*, 20/2, 273–279.
- Snyiuk O. I., Berezhna L. V. & Honcharenko I. H. (2025). Matematychni metody ta modeli otsiniuvannya finansovoho stanu pidpriemstva [Mathematical methods and models for assessing the financial state of an enterprise]. *Problemy suchasnykh transformatsii. Seriiia «Ekonomika ta upravlinnia»*, 17. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-17-11-01>
- Snyiuk O. I., Berezhna L. V. & Honcharenko I. H. (2024). Diahnostyka stanu pidpriemstva z vykorystanniam nechitkoho analizu [Diagnosis of the state of the enterprise using fuzzy analysis]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, 85, 46–53. <https://doi.org/10.32782/bses.85-9>
- Snyiuk O. I., Berezhna L. V. & Berezhina O. Yu. (2024). Metodychnyi instrumentarii otsiniuvannya zahalnoho stanu pidpriemstva [Methodological toolkit for assessing the general state of an enterprise]. *Biznes Inform*, 6, 270–277. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-6-270-277>
- Soroka Y. Y. (2015). Zarubizhnyi dosvid otsiniuvannya finansovoho stanu pidpriemstv u suchasnykh umovakh hospodariuvannya [Foreign experience of

assessing the financial state of enterprises in modern business conditions]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya «Ekonomika»*, 2, 363–367. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuec_2015_2_63

Tereshchenko O. (2003). Diskryminantna model intehralnoi otsinky finansovoho stanu pidprijemstva [Discriminant model of integral assessment of the financial state of an enterprise]. *Ekonomika Ukrainy*, 8, 38–44.

Voloshchuk N. Yu. (2017). Formuvannia kompleksnoho finansovoho analizu ta diahnostryky diialnosti pidprijemstva [Formation of integrated financial analysis and diagnostics of enterprise activities]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya «Ekonomika»*, 1(2), 242–248. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ee06cc4e-92b3-4810-ab63-f841c996ac02/content>

Yanishevskiy V. S. (2018). Stokhastychni metody u finansovomu modeliuvanni [Stochastic methods

in financial modeling]. *Ekonomika i suspilstvo*, 15, 960–965. https://economyandsociety.in.ua/journals/15_ukr/148.pdf

Yatsukh O. O. & Zakharova N. Yu. (2018). Finansovyi stan pidprijemstva ta metodyka yoho otsinky [Financial state of the enterprise and methods of its assessment]. *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V. I. Vernadskoho. Seriya «Ekonomika i upravlinnia»*, 3(29), 173–180. <https://elar.tsatu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/47b1b098-5a26-4e8e-a6c9-1205e079e535/content>

Zadeh L. A. (1978). Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility. *Fuzzy Sets and Systems*, 1(1), 3–28. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(78\)90029-5](https://doi.org/10.1016/0165-0114(78)90029-5)

Стаття надійшла до редакції / Received: 06.12.2025.
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 20.12.2025

УДК 336.7
JEL: G15; G2; R53
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-12-354-365>

ЗВ'ЯЗОК МІЖ ОБСЯГАМИ ТОРГІВ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ ТА МІЖНАРОДНИМИ ФОНДОВИМИ ІНДЕКСАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

©2025 САВЧЕНКО Р. О., СЕРГІЄНКО О. А.

УДК 336.7
JEL: G15; G2; R53

Савченко Р. О., Сергієнко О. А. Зв'язок між обсягами торгів на фондовому ринку та міжнародними фондовими індексами в умовах воєнного стану

У статті зазначено про важливість фондового ринку для економіки будь-якої країни, враховуючи його роль для стимулювання економічного зростання та визначено його головні функції. Поставлено за мету проведення аналітичного дослідження динаміки та структури обсягів торгів на операторах організованих ринків капіталу України для виявлення тісноти їхнього зв'язку із провідними міжнародними фондовими індексами та визначення найбільш інформативного індикатора для прогнозування ринкових змін. У роботі застосовано методи структурного та динамічного аналізу для оцінки трансформацій вітчизняного фондового ринку за 2019–2025 рр. За допомогою кореляційного аналізу визначено силу та напрям зв'язку між обсягами біржових торгів в Україні та світовими фінансовими індикаторами. Досліджено процес консолідації вітчизняного фондового ринку, виявлено зміщення вектора ринкової активності в умовах воєнного стану та інфляційного тиску. Лідером визначено ФБ ПФТС порівняно з ФБ «Перспектива» для воєнного періоду, що пов'язано з різним рівнем адаптивності операторів до кризових умов. Проаналізовано зміну структури фінансових інструментів: домінування ОВДП доповнилося появою нових активів. Встановлено, що воєнний стан стимулював розвиток торгівлі в іноземній валюті як інструменту мінімізації ризиків. Доведено наявність сильного прямого кореляційного зв'язку між сукупним обсягом торгів в Україні та міжнародними індексами. Найвищий коефіцієнт кореляції зафіксовано з європейським індексом DJ Euro STOXX 50, що свідчить про високий рівень синхронізації вітчизняного ринку з європейським фінансовим простором. Досліджено вплив воєнного стану на функціонування фондового ринку через призму кореляції з глобальними індикаторами. Визначено, що саме регіональні європейські індекси мають найбільшу прогностичну силу для українського ринку в умовах євроінтеграційних процесів. Результати дослідження можуть бути використані регуляторами та інвесторами для побудови прогностичних моделей розвитку фондового ринку та оцінки інвестиційної привабливості активів в умовах підвищеної волатильності.

Ключові слова: фондовий ринок, фінансовий простір, фінансові індикатори, фінансові інструменти, капітал, обсяг торгів, фондові індекси, кореляційний зв'язок, воєнний стан, криза, аналітика, оцінка, аналіз.

Табл.: 7. **Бібл.:** 14.

Савченко Роман Олегович – аспірант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: Roman.Savchenko@emmb.khpi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6903-9925>