Галицький економічний вісник https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu
Galician economic journal, No 4 (101) 2026
https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2026.04
ISSN 2409-8892. Web: **http://galicianvisnyk.tntu.edu.ua**

УДК 336.64:330.43

СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАПАСУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Оксана Нужна
Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна
ORCID: 0000-0002-4629-4011

Ірина Садовська
Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна
ORCID: 0000-0002-7081-8524

Наталія Тлучкевич
Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна
ORCID: 0000-0002-8369-185X

Резюме. *Традиційні детерміновані методи фінансового аналізу, засновані на статичних показниках, не завжди дозволяють адекватно оцінити реальний рівень фінансової стійкості підприємства в умовах високої мінливості економічних параметрів, що зумовлює потребу в застосуванні більш гнучких і адаптивних підходів до оцінювання запасу фінансової стійкості. Мета дослідження – обґрунтування доцільності та розвиток методичного підходу до оцінювання запасу фінансової стійкості підприємства на основі методів стохастичного моделювання з урахуванням випадкового характеру ключових фінансово-економічних показників. Застосована методика стохастичного моделювання дозволила побудувати економетричну модель залежності запасу фінансової стійкості в абсолютному вираженні (показник) від суми власного оборотного капіталу (фактор). Економетричне моделювання проводилося на основі даних фінансової звітності сільськогосподарського підприємства Волинської області ТОВ «Волинь Нова» за період 2015–2024 роки. За критерієм максимізації коефіцієнта детермінації було встановлено аналітичну залежність у формі степеневої лінії тренду, яка найкраще із розглянутих описує зв'язок між фактором і показником. За критерієм Фішера проведено перевірку побудованої моделі на адекватність статистичним даним, яка показала доцільність проведення подальшого аналізу та прогнозування на основі моделі. За значенням коефіцієнта детермінації визначено міру впливу варіації фактора на варіацію показника. Індекс кореляції дозволив визначити належну якість економетричної моделі. Міру еластичності показника за фактором оцінено за значенням коефіцієнта еластичності. Проведене прогнозування на основі побудованої економетричної моделі дозволило визначити прогнозне значення фактора за середньорічними темпами приросту, а також прогнозне значення показника і його довірчий інтервал. Отже, дослідження запасу фінансової стійкості з використанням методів стохастичного моделювання є актуальним напрямом, що відповідає потребам практики та розширює методичний інструментарій фінансового аналізу в умовах невизначеності та підвищеного ризику.*

Ключові слова: *економетрична модель, запас фінансової стійкості, поріг рентабельності, стохастичне моделювання, фінансова стійкість.*

Дата надходження 26.04.2026
Дата прийняття 11.05.2026
https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2026.04.104 *Дата публікації 31.08.2026*

UDC 336.64:330.43

STOCHASTIC MODELING AND FORECASTING OF THE FINANCIAL STABILITY RESERVE OF AN ENTERPRISE

Oksana Nuzhna
Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

Iryna Sadovska
Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

Nataliia Tluchkevych
Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

Summary. *Traditional deterministic methods of financial analysis based on static indicators do not always allow to adequately assess the real level of financial stability of an enterprise in conditions of high variability of economic parameters, which necessitates the use of more flexible and adaptive approaches to assessing the financial stability reserve. The purpose of the study is to substantiate the feasibility and develop a*

 Corresponding author: Oksana Nuzhna; e-mail: o_nuzhna@ukr.net

methodological approach to assessing the financial stability reserve of an enterprise based on stochastic modeling methods, taking into account the random nature of key financial and economic indicators. The applied stochastic modeling technique allowed to build an econometric model of the dependence of the financial stability reserve in absolute terms (indicator) on the amount of own working capital (factor). Econometric modeling was conducted based on financial reporting data of the agricultural enterprise of Volyn region, LLC «Volyn Nova» for the period 2015-2024. According to the criterion of maximization of the coefficient of determination, an analytical dependence was established in the form of a power trend line, which best describes the relationship between the factor and the indicator among those considered. The Fisher criterion was used to check the adequacy of the constructed model to statistical data, which showed the feasibility of further analysis and forecasting based on the model. The value of the coefficient of determination determined the extent of the influence of the factor variation on the variation of the indicator. The correlation index allowed us to determine the proper quality of the econometric model. The measure of the elasticity of the indicator by the factor was estimated by the value of the elasticity coefficient. The forecasting based on the constructed econometric model allowed us to determine the forecast value of the factor by the average annual growth rate, as well as the forecast value of the indicator and its confidence interval. Therefore, the study of the financial stability reserve using stochastic modeling methods is a relevant direction that meets the needs of practice and expands the methodological tools of financial analysis in conditions of uncertainty and increased risk.

Key words: *econometric model, financial sustainability margin, profitability threshold, stochastic modeling, financial sustainability.*

Received 26.04.2026
Accepted 11.05.2026
https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2026.04.104 *Published 31.08.2026*

Постановка проблеми. Сучасна наука розглядає фінансову стійкість як комплексну багатовимірну економічну категорію, яка відображає одночасно і поточний фінансовий стан, і здатність господарюючого суб'єкта протистояти несприятливим чинникам зовнішнього та внутрішнього впливу на найближчу перспективу і в майбутньому. В науковій літературі запас фінансової стійкості визначається як граничний рівень зниження обсягу реалізації, за якого суб'єкт господарювання зберігає беззбитковість і платоспроможність. Переважна більшість методик оцінювання запасу фінансової стійкості передбачає детерміновані обчислення, які однак не повною мірою враховують стохастичний характер фінансових потоків, динаміку доходів та витрат та вплив випадкових факторів. З огляду на зазначене застосування методів стохастичного моделювання набуває особливої актуальності в сучасних дослідженнях, адже такі методи дозволяють перейти від статичного оцінювання запасу фінансової стійкості до його імовірнісної інтерпретації, що є адекватнішою за умов нестабільного ринкового середовища.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичні, методичні й практичні аспекти аналізу фінансової стійкості досліджують вчені Проскуріна Н. М. і Гнідкова А. В. [1], Нікольчук Ю. та Лопатовська О. [2], Костенко Ю., Короленко О. та Гузь М. [3], Марусяк Н. Л. [4–5], Гайбура Ю. А. [6], Дропа Я. Б. [7] та ін.

Зокрема, Проскуріна Н. М., Гнідкова А. В. використовують «аналіз фінансового стану та фінансових результатів як інструмент оцінювання ефективності діяльності підприємства» [1]. Вчені пропонують доповнювати оцінювання фінансової ліквідності аналізом чистого оборотного капіталу і розглядають позитивний чистий оборотний капітал «як ліквідний резерв, який допомагає підтримувати фінансову ліквідність підприємства» [1].

Нікольчук Ю., Лопатовська О. досліджують особливості аналізу фінансового стану підприємств в умовах воєнного стану і стверджують, що «за допомогою фінансового аналізу аналітики мають можливість вдосконалювати фінансовий стан підприємства не тільки з метою виживання, а й з метою розвитку в умовах війни» [2]. На думку авторів, для підприємств підтримки фронту допустимою є діяльність на межі беззбитковості.

Костенко Ю., Короленко О., Гузь М. також визначають особливості аналізу фінансової стійкості підприємства в умовах воєнного стану і наголошують на необхідності «формування фінансової подушки безпеки, яка дозволяє залишатись ліквідними та платоспроможними і при цьому акумулювати кошти для розвитку» [3].

В свою чергу, Марусяк Н. Л. розглядає «аналіз фінансового стану як ефективний інструмент управління фінансовою діяльністю підприємств в умовах війни» [4], при цьому акцентує увагу на необхідності врахування впливу змін зовнішнього середовища, яке в сучасних умовах характеризується високим рівнем невизначеності. Автор наголошує, що «поряд із традиційними завданнями аналізу фінансового стану підприємства слід приділяти значну увагу аналізу ризиків та антикризовому плануванню, оцінюванню ліквідності та фінансової стійкості, доступу до фінансування та ефективності операційної діяльності» [4].

Методика розрахунку запасу фінансової стійкості підприємства, розкрита у навчально-методичній літературі з фінансового аналізу (автори Марусяк Н. Л. [5], Гайбура Ю. А. [6], Дропа Я. Б. [7]), полягає у порівнянні обсягу продажу та порогу рентабельності (точки беззбитковості у вартісному вираженні) та подальшому вираженні різниці між цими двома величинами в абсолютних та відносних показниках.

Науковці Зварич О. І. і Когут Н. О. в своєму дослідженні порівнюють детерміновані та стохастичні моделі з точки зору використання результатів аналізу при прийнятті управлінських рішень. При цьому автори акцентують увагу на тому, що вибір певного підходу залежить від умов функціонування підприємства. І якщо в стабільних економічних умовах саме детерміновані моделі дають змогу отримати «чітко спрогнозований результат», то «стохастичні моделі враховують чинник невизначеності у динамічному середовищі функціонування підприємства» [8].

Викладене вище дозволяє зробити висновок, що вчені мають значні напрацювання в дослідженні теоретико-методичних аспектів аналізу фінансової стійкості. Однак вважаємо за доцільне застосувати стохастичне моделювання з використанням методів економетричного аналізу для дослідження зв'язку між фінансовими показниками та запасом фінансової стійкості підприємства.

Мета дослідження – обґрунтування доцільності та розвиток методичного підходу до оцінювання запасу фінансової стійкості підприємства на основі методів стохастичного моделювання з урахуванням випадкового характеру ключових фінансово-економічних показників.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети визначено такі наукові завдання: сформулювати гіпотезу про наявність кореляційно-регресійного зв'язку між запасом фінансової стійкості підприємства в абсолютному вираженні і таким абсолютним показником фінансової стійкості, як власний оборотний капітал; визначити напрям такого зв'язку з урахуванням економічного змісту фактора і показника; сформувати вихідні дані для проведення економетричного моделювання; провести аналіз поля кореляції та на основі значення коефіцієнта детермінації обрати аналітичну залежність, яка найкращим чином описує досліджувану залежність; провести перевірку побудованої економеричної моделі на адекватність статистичним даним за критерієм Фішера; у випадку адекватності моделі статистичним даним провести аналіз моделі з використанням таких показників, як коефіцієнт детермінації, індекс кореляції, коефіцієнт еластичності; побудувати графік статистичних даних і лінії регресії, а також графік надійної зони регресії; зробити висновки.

Для вирішення поставлених завдань використано такі методи: аналіз, синтез, узагальнення, аналогія, системний підхід, моделювання, табличний, економетричний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Як вірно зазначає Марусяк Н. Л., Фінансова стійкість є ключовим показником життєздатності підприємства. Вона визначає його здатність зберігати стабільний фінансовий стан, своєчасно виконувати фінансові зобов'язання та забезпечувати безперервність господарської діяльності. У кризових умовах, спричинених воєнними діями, фінансова стійкість є критично важливою.

В даному дослідженні застосуємо не детерміноване, а стохастичне моделювання, для чого розглянемо в динаміці показник запасу фінансової стійкості досліджуваного підприємства в абсолютному вираженні й перевіримо наявність кореляційно-регресійного зв'язку між ним і таким абсолютним показником фінансової стійкості, як власний оборотний капітал.

Висловимо припущення, яке ґрунтується на причинно-наслідкових зв'язках між названими економічними величинами, що величина власного оборотного капіталу впливає на рівень фінансової стійкості, оскільки показує здатність підприємства за рахунок оборотних активів покривати поточні зобов'язання. Причому вважаємо, що такий зв'язок за напрямком має бути прямим, тобто збільшення власного оборотного капіталу призводить до зростання запасу фінансової стійкості в абсолютному вираженні, і навпаки.

Перевіримо сформульовану гіпотезу, використавши інструмент економетричного моделювання. Побудуємо однофакторну економетричну модель, фактором у якій є власний оборотний капітал, а показником – запас фінансової стійкості в абсолютному вираженні. Вихідні дані для побудови економетричної моделі, сформовані за даними фінансової звітності одного із сільськогосподарських підприємств Волинської області ТОВ «Волинь Нова», наведнно у таблиці 1.

Таблиця 1. Вихідні дані для побудови та результати дослідження економетричної моделі*

Рік	Значення фактора (власний оборотний капітал), тис. грн	Значення показника (запас фінансової стійкості), тис. грн		Відхилення розрахункових даних від статистичних	
		Статистичні	Розрахункові	Абс., тис. грн	Відн., %
2015	139892	133996	110787,4	-23209	-17,3
2016	192625	138429	160929,7	22500	16,3
2017	215424	152272	183374,9	31102	20,4
2018	266816	221811	235392,4	13582	6,1
2020	252227	223717	220439,5	-3277	-1,5
2021	223428	229810	191351,6	-38458	-16,7
2022	316387	297176	287192	-9984	-3,4
2023	1138453	898903	1280094	381191	42,4
2024	1544276	2534345	1827213	-707132	-27,9
Сума	4289528	4830460	4496775	x	x

*Розрахунки автора за даними фінансової звітності підприємства.

Аналіз поля кореляції (рис. 1) за допомогою різних ліній тренду показав, що найточніше описує статистичні дані степенева модель, для якої значення коефіцієнта детермінації є більшим порівняно з іншими розглянутими аналітичними залежностями (лінійна, логарифмічна, поліноміальна, експонентна).

В таблиці 1 також наведено результати розрахунків згідно з отриманою економетричною моделю. Зазначимо, що відхилення розрахункових значень показника від реальних даних, отриманих на основі фінансової звітності підприємства, не є значними.

За результатами перевірки моделі за критерієм Фішера встановлено, що отриману економетричну модель з ймовірністю 0,95 можна вважати адекватною статистичним даним, оскільки обчислене значення критерію (141,38) перевищує його табличне значення (5,59) для уількості ступенів свободи k_1= 1 і k_2= 7.

Наведемо результати аналізу економетричної моделі.

Варіація показника (запас фінансової стійкості в абсолютному вираженні) на 95,3% зумовлена варіацією фактора (власний оборотний капітал), про що свідчить значення коефіцієнта детермінації.

Про високу якість економетричної моделі свідчить близьке до 1 значення індексу кореляції (0,967). Підтвердженням цього є близьке розташування точок кореляційного поля до лінії регресії (рис. 1).

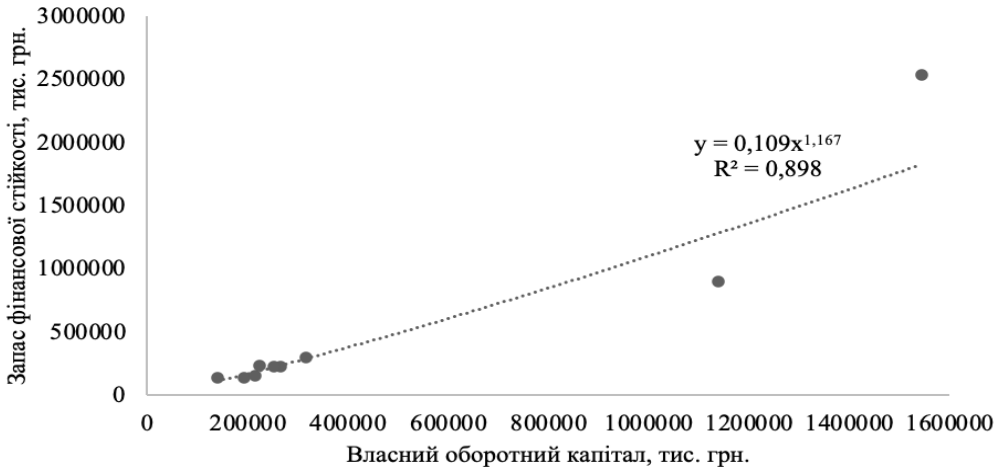

Рисунок 1. Поле кореляції і лінія тренду степенева*

*Побудовано авторами.

При збільшенні фактора (власний оборотний капітал) на 1% показник (запас фінансової стійкості в абсолютному вираженні) збільшується на 1,17%. Такий висновок зроблено на основі значення коефіцієнта еластичності, розрахованого для середніх значень фактора і показника.

З урахуванням імовірнісного характеру проведених обчислень визначено відхилення розрахункових значень показника (запас фінансової стійкості в абсолютному вираженні), ординати точок нижньої та верхньої межі довірчої зони регресії та побудовано довірчу зону регресії (рис. 2).

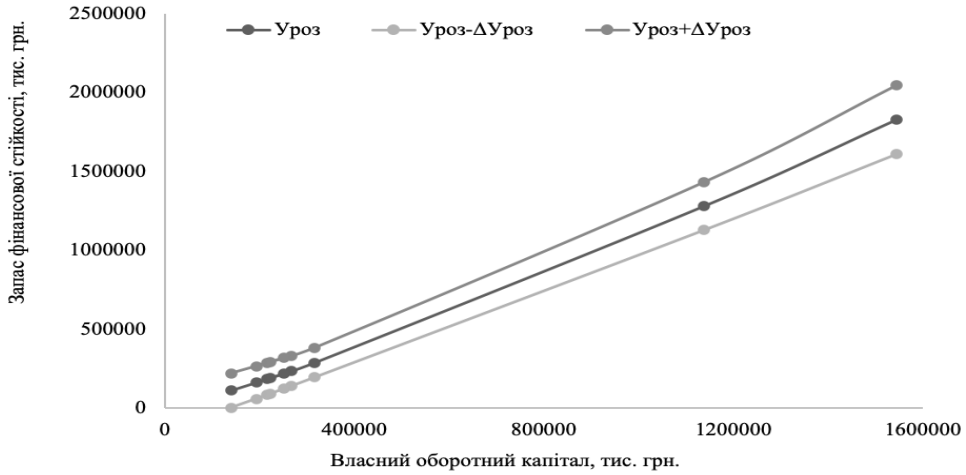

Рисунок 2. Довірча зона регресії*

*Побудовано авторами.

Отриманий графік підтверджує теоретичні очікування щодо того, що довірча зона регресії є найвужчою в околі точки з координатами, які дорівнюютьт середнім значенням фактора (476614 тис. грн) і показника (536718 тис. грн)).

Отже, висунута гіпотеза про наявність прямого зв'язку між власним оборотним капіталом і запасом фінансової стійкості в абсолютному вираженні підтвердилась. Отримані результати можуть бути використані при прийнятті управлінських рішень щодо планування зазначених фінансових показників.

Наведемо результати прогнозування на основі побудованої економетричної моделі. Прогнозне значення фактора (власний оборотний капітал) визначено на основі його середньорічного приросту й становить 2304029 тис. грн. Прогнозне значення показника, а саме запас фінансової стійкості в абсолютному вираженні, складає 2914764 тис. грн. З надійністю 0,95 також визначено надійний інтервал прогнозного значення показника [2675437; 3154092] тис. грн.

Висновки. Застосована методика стохастичного моделювання дозволила побудувати економетричну модель залежності запасу фінансової стійкості в абсолютному вираженні (показник) від суми власного оборотного капіталу (фактор). Економетричне моделювання проводилось на основі даних фінансової звітності одного із сільськогосподарських підприємств за період 2015–2024 роки. За критерієм максимізації коефіцієнта детермінації було встановлено аналітичну залежність у формі степеневої лінії тренду, яка найкраще із розглянутих описує зв'язок між фактором і показником. За критерієм Фішера проведена перевірка побудованої моделі на адекватність статистичним даним, яка показала доцільність проведення подальшого аналізу та прогнозування на основі моделі. За значенням коефіцієнта детермінації визначено міру впливу варіації фактора на варіацію показника. Індекс кореляції дозволив визначити належну якість економетричної моделі. Міру еластичності показника за фактором оцінено за значенням коефіцієнта еластичності. За результатами прогнозування на основі побудованої економетричної моделі, якщо у наступному (2025) році сума власного оборотного капіталу досліджуваного сільськогосподарського підприємства становитиме 2304029 тис. грн, то запас фінансової стійкості в абсолютному вираженні складе 2914764 тис. грн і з надійністю 0,95 буде належати проміжку [2675437; 3154092] тис. грн. Таким чином, дослідження запасу фінансової стійкості з використанням методів стохастичного моделювання є актуальним напрямом, що відповідає потребам практики та розширює методичний інструментарій фінансового аналізу в умовах невизначеності та підвищеного ризику.

Conclusions. Thus, the stochastic modeling technique we used allowed us to build an econometric model of the dependence of the financial stability reserve in absolute terms (indicator) on the amount of own working capital (factor). Econometric modeling was carried out on the basis of financial reporting data of one of the agricultural enterprises for the period 2015–2024. According to the criterion of maximization of the coefficient of determination, an analytical dependence was established in the form of a power trend line, which best describes the relationship between the factor and the indicator. According to the Fisher criterion, the constructed model was checked for adequacy to statistical data, which showed the feasibility of conducting further analysis and forecasting based on the model. The value of the coefficient of determination determined the extent of the influence of the factor variation on the variation of the indicator. The correlation index allowed us to determine the proper quality of the econometric model. The measure of the elasticity of the indicator by the factor was estimated by the value of the elasticity coefficient. According to the results of the forecast based on the constructed econometric model, if in the next (2025) year the amount of own working capital of the studied agricultural enterprise will be 2304029 thousand UAH, then the financial stability reserve in absolute terms will be 2914764 thousand UAH and with a reliability of 0.95 will belong to the interval [2675437; 3154092] thousand UAH. Thus, the study of the financial

stability reserve using stochastic modeling methods is a relevant direction that meets the needs of practice and expands the methodological tools of financial analysis in conditions of uncertainty and increased risk.

Список використаних джерел

1. Проскуріна Н. М., Гнідкова А. В. Аналіз фінансового стану та фінансових результатів як інструмент оцінки ефективності діяльності підприємства. *Економіка та суспільство*. 2022. № 43. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-74
2. Нікольчук Ю., Лопатовська О. Особливості аналізу фінансового стану підприємств в умовах воєнного стану. *Modeling the development of the economic systems*. 2024. № 4. С. 232–241. URL: https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/476/472 (дата звернення: 23.01.2026).
3. Костенко Ю., Короленко О., Гузь М. Аналіз фінансової стійкості підприємства в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2022. № 43. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-77
4. Марусяк Н. Л. Аналіз фінансового стану як ефективний інструмент управління фінансовою діяльністю підприємств в умовах війни. *Економіка та суспільство*. 2025. № 71. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-49
5. Марусяк Н. Л. Фінансовий аналіз: навч. посіб. Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 172 с. URL: https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/1786?show=full (дата звернення 17.01.2026).
6. Гайбура Ю. А. Фінансовий аналіз : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2021. 176 с.
7. Дропа Я. Б. Фінансовий аналіз : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 238 с. URL: https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/09/Dropa-Navchalnyy-posibnyk-2024.pdf (дата звернення 17.01.2026).
8. Зварич О. І., Когут Н. О. Детерміновані та стохастичні моделі: порівняльний аналіз у контексті управління підприємством. *Бізнес Інформ*. 2025. № 1. С. 153–159. URL: https://www.business-inform.net/article/?year=2025&abstract=2025_1_0_153_159 (дата звернення 17.01.2026). DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-1-153-159

References

1. Proskurina N. M., Hnidkova A. V. (2022) Analiz finansovoho stanu ta finansovykh rezultativ yak instrument otsinky efektyvnosti diialnosti pidpryiemstva [Analysis of the financial condition and financial results as a tool for evaluating the efficiency of the enterprise]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, no. 43. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-74
2. Nikolchuk Yu., Lopatovska O. (2024) Osoblyvosti analizu finansovoho stanu pidpryiemstv v umovakh voiennoho stanu [Features of the analysis of the financial condition of enterprises in conditions of martial law]. *Modeling the development of the economic systems,* no. 4, pp. 232–241. Available at: https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/476/472 (accessed: 23 January 2026). (In Ukrainian).
3. Kostenko Yu., Korolenko O., Huz M. (2022) Analiz finansovoi stiikosti pidpryiemstva v umovakh voiennoho stanu [Financial stability analysis of the enterprise under martial law]. *Ekonomika ta suspilstvo. Economy and society*, issue 43. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-77
4. Marusiak N. L. (2025) Analiz finansovoho stanu yak efektyvnyi instrument upravlinnia finansovoiu diialnistiu pidpryiemstv v umovakh viiny [Analysis of the financial condition as an effective tool for managing the financial activities of enterprises during war]. *Ekonomika ta suspilstvo. Economy and society*, issue 71. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-49
5. Marusiak N. L. (2020). Finansovyi analiz: navch. posib. Chernivtsi: Chernivets. nats. un-t im. Yu. Fedkovycha. (In Ukrainian).
6. Haibura Yu. A. (2021). Finansovyi analiz: navch. posib. Kamianets-Podilskyi: PDATU. (In Ukrainian).
7. Dropa Ya. B. (2023). Finansovyi analiz: navch. posib. Lviv: LNU imeni Ivana Franka. Available at: https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/09/Dropa-Navchalnyy-posibnyk-2024.pdf (accessed: 17 January 2026). (In Ukrainian).
8. Zvarych O. I., Kohut N. O. (2025) Determinovani ta stokhastychni modeli: porivnialnyi analiz u konteksti upravlinnia pidpryiemstvom [Deterministic and Stochastic Models: A Comparative Analysis in the Context of Enterprise Management]. *Biznes Inform – Business Inform*, 1, 153–159. Available at: https://www.business-inform.net/article/?year=2025&abstract=2025_1_0_153_159 (accessed: 17 January 2026). (In Ukrainian). DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-1-153-159