

О. В. Скорук,
к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку і оподаткування,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9497-1945>
О. О. Подзізей,
к. е. н., старший викладач кафедри обліку і оподаткування,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3646-7687>
Т. О. Шматковська,
к. е. н., доцент, професор кафедри обліку і оподаткування,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2771-9982>

DOI: 10.32702/2306-6814.2025.19.159

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ОБЛІКОВО- АНАЛІТИЧНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

O. Skoruk,
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Accounting and Taxation, Lesya Ukrainka Volyn National University
O. Podzizei,
PhD in Economics,
Senior lecturer of the Department of Accounting and Taxation, Lesya Ukrainka Volyn National University
T. Shmatkovska,
PhD in Economics, Associate Professor,
Professor of the Department of Accounting and Taxation, Lesya Ukrainka Volyn National University

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING IN ACCOUNTING AND ANALYTICAL
SUPPORT OF ENTERPRISE ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT
OF DIGITAL TECHNOLOGIES

У статті досліджено роль економіко-математичного моделювання в обліково-аналітичному забезпеченні діяльності підприємства в умовах розвитку цифрових технологій. Визначено, що сучасні облікові системи трансформуються у багаторівневі аналітичні середовища, здатні інтегрувати великі масиви даних та алгоритмічні обчислення. Розкрито сутність математичного апарату як інструменту конструювання формалізованих моделей, які дозволяють відтворювати фінансово-господарські процеси у вигляді узагальнених функціональних залежностей, забезпечуючи підвищення точності прогнозування й варіативності управлінських сценаріїв. Дослід-

жено концепти цифрової аналітики, які формують основу для нових підходів до оцінювання фінансових результатів діяльності підприємств. Обґрунтовано, що використання економіко-математичних моделей у поєднанні з цифровими технологіями формує гібридні системи підтримки прийняття рішень, здатні адаптуватися до змінних умов бізнес-середовища. Визначено, що такі моделі виступають основою стратегічного планування діяльності підприємств, чим підвищують ефективність системи управління у цифровій економіці.

The purpose of the article is to substantiate the theoretical and methodological principles of using economic and mathematical modeling in accounting and analytical support of enterprise activities, as well as to determine the role of digital technologies in the formation of effective mechanisms for supporting management decisions in a dynamic business environment. The research methodology is based on a combination of systemic and analytical approaches to studying the accounting and analytical support of enterprises. Content modeling methods were used to formalize the relationships between accounting indicators and the results of enterprises' activities. The tools of comparative analysis, logical generalization, and structural-functional approach were applied to determine the role of digital technologies in the transformation of analytical procedures. Special attention is paid to the integration of mathematical models with digital platforms for accounting and analytics, which allows assessing the impact of digitalization on increasing the accuracy of forecasts and the effectiveness of management decisions. The article explores the role of economic and mathematical modeling in accounting and analytical support of enterprise activities in the context of the development of digital technologies. It is determined that modern accounting systems are transformed into multi-level analytical environments capable of integrating large data sets and algorithmic calculations. The essence of the mathematical apparatus as a tool for constructing formalized models that allow reproducing financial and economic processes in the form of generalized functional dependencies, ensuring increased forecasting accuracy and variability of management scenarios, is revealed. The concepts of digital analytics are investigated, which form the basis for new approaches to assessing the financial results of enterprises. It is substantiated that the use of economic and mathematical models in combination with digital technologies forms hybrid decision-making support systems capable of adapting to changing business environment conditions. It is determined that such models serve as the basis for strategic planning of enterprise activities, thereby increasing the efficiency of the management system in the digital economy.

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, обліково-аналітичне забезпечення, цифрові технології, управлінські рішення, інформаційні системи, фінансова аналітика, цифрова економіка, інформаційні технології, сталий розвиток.

Key words: economic-mathematical modeling, accounting and analytical support, digital technologies, management decisions, information systems, financial analytics, digital economy, information technology, sustainable development.

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

Сучасна економіка, яка побудована на інформаційних потоках і функціонує у швидкозмінному цифровому середовищі, висуває до підприємств принципово нові вимоги щодо гнучкості управління та прозорості облікових даних. При цьому класичні системи обліку та аналітики, орієнтовані переважно на ретроспективне відоб-

раження фінансово-господарських операцій, уже не здатні повною мірою забезпечити інформаційну базу для стратегічних рішень. В умовах цифровізації виникає об'єктивна потреба в інструментах, які не лише фіксують минулі результати, але й дозволяють моделювати сценарії майбутнього, враховуючи ризики та ймовірні варіанти розвитку.

Фактично проблема полягає у тому, що більшість підприємств ще функціонують у рамках традиційних підходів, де облікові процедури зводяться до механіч-

ного збору даних, а аналітичні інструменти обмежуються спрощеними методами оцінювання. У таких умовах зростає ймовірність управлінських помилок, пов'язаних з неповнотою або запізненням інформації. Економіко-математичне моделювання здатне усунути цей дисбаланс, оскільки воно дозволяє формалізувати складні економічні процеси, перетворюючи масиви даних на структуровану систему закономірностей і прогнозів. Проте його практична інтеграція в обліково-аналітичне забезпечення підприємств потребує чіткого методологічного підґрунтя та адаптації до сучасних реалій цифрової економіки.

Ще одним аспектом зазначеної проблеми є розрив між потенціалом сучасних цифрових технологій і практикою їхнього застосування у бізнес-процесах. Хмарні сервіси, системи штучного інтелекту, цифрові платформи збору й обробки даних тощо відкривають широкі можливості для створення комплексних моделей управління. Однак у багатьох випадках підприємства використовують ці інструменти лише частково, не досягаючи належного ефекту. Як наслідок, інформаційне забезпечення управлінських рішень залишається фрагментарним, що знижує конкурентоспроможність і стійкість бізнесу.

Таким чином, наукова проблема зводиться до необхідності обґрунтування теоретико-методичних засад використання економіко-математичних моделей у системі обліково-аналітичного забезпечення, що інтегрує потенціал цифрових технологій та формує якісно новий рівень управління підприємством.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні дослідження проблем економіко-математичного моделювання та його інтеграції в обліково-аналітичне забезпечення діяльності підприємств в умовах цифрових трансформацій враховують особливості фінансової безпеки та управління підприємствами на засадах цифровізації економіки. Зокрема, у працях М. І. Дзямуліча [1; 2] розглянуто трактування сутності електронних грошей як нової форми фінансового інструментарію, що формує основу цифрових розрахунків та враховано детермінанти цифрової економіки в умовах євроінтеграційного поступу. Суспільні ефекти цифрової трансформації, які проявляються у зміні поведінкових моделей суб'єктів економічної діяльності, а також у формуванні нових структур ринку праці та інформаційної взаємодії визначені у праці Є. М. Кирилюка [3]. В той же час, у дослідженнях інших авторів [4] розглядається концепція сталого розвитку, яка передбачає баланс економічних, соціальних та екологічних чинників у глобалізованій економіці. Вченими стверджується, що сукупність цих факторів формує цілісне бачення взаємозв'язку цифровізації, фінансової системи та стратегій стійкого розвитку.

Варто звернути увагу на роботи Ю. О. Чалюк [5; 6], яка у своїх працях акцентує увагу на макроекономічних процесах, пов'язаних із глобальними наслідками російсько-української війни, які визначають параметри соціально-економічної динаміки та впливають на стійкість міжнародних ринків. Авторка також аналізує сферу соціальних послуг у контексті соціалізації глобальної еко-

номіки, демонструючи, що розвиток інститутів соціального забезпечення має стратегічне значення для адаптації економічних систем до викликів цифрової трансформації та кризових явищ.

Окрім того, у дослідженнях Т. О. Шматковської [7; 8; 9; 10] розглянуто проблематику автоматизації обліково-аналітичних процесів та застосування інформаційно-комунікаційних технологій у моделюванні бізнес-процесів. Її праці демонструють прикладний потенціал цифрових рішень, а також розкривають можливості інтеграції інноваційних методів в управління підприємствами.

Загалом, наукові дослідження демонструють, що цифровізація та економіко-математичне моделювання поступово перетворюються на ключові елементи сучасного обліково-аналітичного забезпечення. При цьому вони формують нову логіку управління підприємствами та відкривають перспективи розвитку методології інтеграції технологічних інновацій у практику господарської діяльності.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є обґрунтування теоретичних та методичних засад використання економіко-математичного моделювання в обліково-аналітичному забезпеченні діяльності підприємства та визначення ролі цифрових технологій у формуванні ефективних механізмів підтримки управлінських рішень у динамічному бізнес-середовищі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

В сучасних умовах економіко-математичне моделювання в обліково-аналітичному забезпеченні діяльності підприємства сприяє перетворенню масивів фінансової та управлінської інформації у структуровані аналітичні конструкції, придатні для прийняття управлінських рішень. Оскільки у цифровому середовищі обсяг даних зростає експоненційно, то це ускладнює їх традиційну обробку [4]. Моделі ж дозволяють формалізувати взаємозв'язки між ключовими показниками та створювати прогностичні сценарії. Завдяки цьому керівництво підприємств отримує інструменти для оцінки наслідків управлінських альтернатив ще до їх практичного впровадження. При цьому цифрові технології посилюють ефект моделювання, оскільки забезпечують швидкість обчислень та інтеграцію даних з різних джерел. Відповідно, економіко-математичне моделювання виступає ядром інформаційної підтримки підприємства, яке у поєднанні з цифровими рішеннями формує аналітичну основу його стратегічної стійкості та конкурентоспроможності.

Сутність математичного апарату як інструменту конструювання формалізованих моделей полягає у його здатності переводити складні та динамічні фінансово-господарські процеси в систему логічно пов'язаних функціональних залежностей [8]. При цьому на відміну від описових методів, що обмежуються констатацією фактів, математичні моделі дозволяють абстрагуватися від випадкових коливань і виділяти структурні зако-

Таблиця 1. Математичний інструментарій конструювання формалізованих моделей відтворення фінансово-господарських процесів підприємства

Інструментарій	Характеристика	Застосування у цифрових моделях
Регресійний аналіз	Дозволяє встановлювати кількісні залежності між змінними, враховуючи вплив кількох факторів одночасно.	Прогнозування фінансових результатів, аналіз залежності витрат від обсягів виробництва.
Коефіцієнтний аналіз	Базується на відносних показниках, що характеризують співвідношення між елементами фінансової системи.	Оцінка ліквідності, рентабельності, платоспроможності підприємства в цифрових аналітичних системах.
Матричні методи	Оперують багатовимірними структурами для аналізу взаємозв'язків груп показників.	Формування моделей оптимального розподілу ресурсів, аналіз виробничих потоків.
Імітаційне моделювання	Дозволяє відтворювати поведінку системи у динаміці з урахуванням стохастичних факторів.	Аналіз ризиків, оцінка наслідків управлінських рішень у цифровому середовищі.
Оптимізаційні методи	Спрямовані на пошук найкращого варіанту рішень з урахуванням обмежень і критеріїв ефективності.	Моделювання бюджетів, оптимізація витрат, управління інвестиційними проектами.
Стохастичні моделі	Враховують вплив випадкових чинників на результати господарських процесів.	Прогнозування коливань грошових потоків, аналіз ймовірності фінансових ризиків.
Економетричні моделі	Поєднують статистичні методи і теоретичні підходи для аналізу економічних процесів.	Оцінка впливу цифровізації на продуктивність, моделювання розвитку бізнесу.

Джерело: узагальнено на основі [3; 8].

номірності, які визначають поведінку підприємства в умовах цифрової економіки. Формалізація показників при цьому дає можливість зменшити вплив суб'єктивних оцінок, замінюючи їх точними кількісними параметрами [7]. Такий підхід значно розширює горизонти прогнозування, оскільки замість статичного аналізу минулих результатів формується спектр можливих сценаріїв, які відображають різні комбінації факторів і ринкових умов. Крім того математичний апарат забезпечує варіативність управлінських рішень, адже дозволяє моделювати наслідки альтернативних дій і оцінювати їх ефективність до практичної реалізації. Відповідно, у поєднанні з цифровими технологіями він створює адаптивне середовище управління, у якому точність прогнозів і швидкість обчислень стають ключовими чинниками конкурентної переваги підприємства (табл. 1).

Представлений інструментарій демонструє, що ефективність обліково-аналітичного забезпечення у цифровій економіці залежить не лише від обсягів зібраної інформації, а й від здатності трансформувати її у структуровані моделі. При цьому поєднання кількісних методів та стохастичного аналізу створює основу для формування багатоваріантних сценаріїв, які дозволяють зменшувати рівень невизначеності та підвищувати якість управлінських рішень [10]. Відповідно, використання математичних підходів у цифровому середовищі забезпечує новий

рівень інтеграції облікових та прогностичних процедур, що перетворює традиційні системи аналізу на динамічні платформи стратегічного управління. Саме це формує передумови для посилення конкурентних переваг підприємства, оскільки воно отримує можливість як адаптації до мінливих умов ринку, так і випередження їх за рахунок активної цифрової моделі управління.

Отже, можна стверджувати, що концепти цифрової аналітики полягають у здатності поєднувати великі обсяги даних та інструменти інтелектуалізації аналізу у єдину систему, спрямовану на оцінювання фінансових результатів діяльності підприємств. При цьому цифрова аналітика ґрунтується на безперервному зборі та інтеграції інформації з різних джерел, включаючи бухгалтерські системи, ринкові платформи, клієнтські бази тощо. Це дозволяє формувати багатовимірні профілі діяльності підприємства, у яких фінансові результати відображаються у динаміці та зіставляються з ключовими факторами впливу. Важливим аспектом при цьому є використання алгоритмів машинного навчання, які виявляють приховані закономірності та створюють підґрунтя для точніших прогнозів. Тому цифрова аналітика забезпечує візуалізацію складних процесів у доступній формі, що полегшує її інтерпретацію управлінцями та сприяє швидкому реагуванню на відхилення [2]. У результаті формується нова логіка оцінювання фінансових резуль-

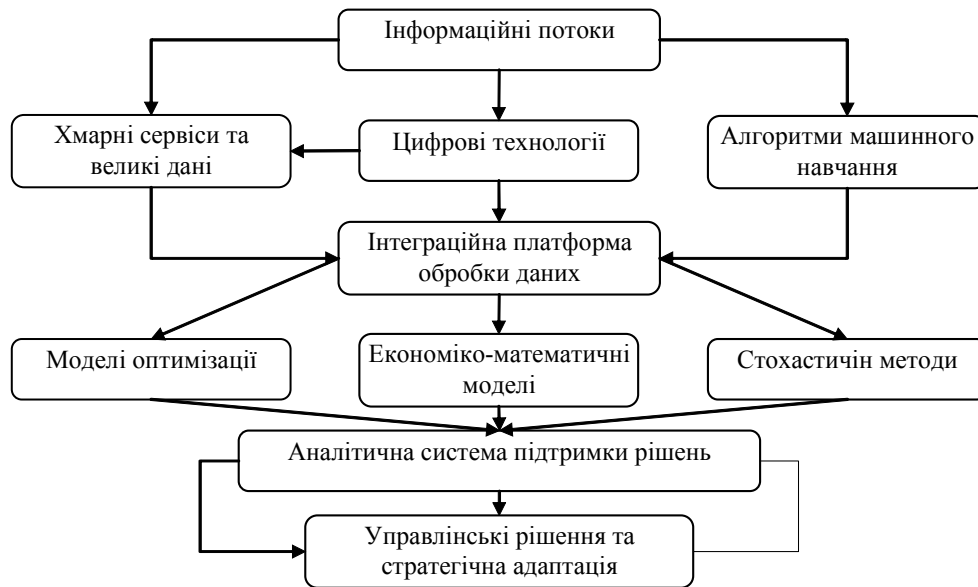


Рис. 1. Інтеграційна схема використання економіко-математичних моделей та цифрових технологій підтримки прийняття управлінських рішень

Джерело: власна розробка.

татів, яка поєднує глибину аналітичного проникнення з гнучкістю управлінських рішень у цифровому середовищі.

Отже, використання економіко-математичних моделей у поєднанні з цифровими технологіями формує гібридні системи підтримки прийняття рішень, що поєднують у собі аналітичну формалізацію та швидкість обчислювальних алгоритмів. Такі системи здатні інтегрувати різноманітні потоки інформації, структурувати їх у функціональні залежності та відтворювати динаміку фінансово-господарських процесів у реальному часі [1]. При цьому вони забезпечують багатоваріантність управлінських сценаріїв, дозволяючи порівнювати альтернативи за критеріями ефективності й ризику. Гнучкість цифрового середовища підсилює адаптивність таких моделей, роблячи їх стійкими до непередбачуваних змін ринку. Як наслідок, підприємство отримує інструмент, який одночасно підвищує точність прогнозів та знижує вартість управлінських помилок, створюючи основу для конкурентних переваг у бізнес-середовищі (рис. 1).

Запропонована схема відображає логіку взаємозв'язаного розвитку цифрових технологій та економіко-математичного моделювання у створенні адаптивного середовища для підтримки управлінських рішень. Зокрема, вона демонструє, що поєднання інструментів збору, обробки та формалізації даних із сучасними методами аналізу забезпечує для підприємств як оперативність реагування на зміни, так і здатність працювати в умовах високої невизначеності. Функціональне поєднання цих елементів формує інтеграційну основу, завдяки якій аналітична інформація трансформується у стратегічно значущі управлінські орієнтири. Таким чином, модель створює передумови для їхнього випереджального характеру управлінських рішень, чим зміцнює конкурентні позиції підприємств.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Таким чином, приходимо до висновку, що інтеграція економіко-математичного моделювання з цифровими технологіями трансформує обліково-аналітичне забезпечення у багатофункціональну систему, здатну формувати нову якість управління. Такі моделі дають змогу формалізувати складні фінансово-господарські процеси та забезпечують високу точність прогнозів. Цим вони підвищують оперативність та надійність управлінських рішень, а також забезпечують їх адаптивність до динамічного бізнес-середовища. Тому виступаючи основою стратегічного планування діяльності підприємств, такі моделі сприяють підвищенню ефективності системи управління у цифровій економіці. При цьому саме їх здатність випереджати ризики та використовувати нові можливості стає ключовим чинником конкурентної стійкості суб'єктів господарювання.

Література:

1. Дзямулич М. І. Сутність електронних грошей в сучасній фінансовій системі. Економічні науки. Серія "Облік та фінанси". 2010. № 7 (25). 44. С. 181—185.
2. Дзямулич М. І., Рейкін Ю. Ю. Детермінанти прискорення розвитку цифрової економіки в контексті євроінтеграції. Економічні науки. Серія "Регіональна економіка". 2023. № 20 (79). С. 20—25.
3. Кирилюк Є. М., Руденко М. В., Гаряга Л. О., Дзямулич М. І. Суспільні ефекти цифрової трансформації економіки України. Вісник Черкаського національного університету. Серія "Економічні науки". 2023. № 27 (1—2). С. 98—104.
4. Урбан О. А., Дзямулич М. І., Чиж Н. М. Концепція сталого розвитку в умовах глобалізації світової економіки. Економічний форум. 2023. № 2. С. 47—52.
5. Чалюк Ю. О. Глобальні соціально-економічні наслідки російсько-української війни. The Russian-

Ukrainian war (2014—2022 (sad) historical, political, cultural-educational, religious, economic, and legal aspects: Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022. С. 357—364.

6. Чалюк Ю. О. Соціальні послуги в умовах соціалізації глобальної економіки: теорія та практика: монографія. Київ: КНЕУ, 2022. 320 с.

7. Шматковська Т. О. Автоматизація обліково-аналітичної роботи в системі інноваційних методів управління підприємствами готельно-ресторанного бізнесу. Молодий вчений. 2015. № 2 (6). С. 1465—1468.

8. Шматковська Т. О., Коробчук Т. І. Сучасні інформаційні та комунікаційні технології в моделюванні бізнес-процесів. Економічний форум. 2023. № 3. С. 156—161.

9. Shmatkovska T., Volynets L., Dielini M., Magopets O., Kopchykova I., Kytaichuk T., Popova Yu. Strategic management of the enterprise using the system of strategic management accounting in conditions of sustainable development. AD ALTA: Journal of interdisciplinary research. 2022. Vol. 12(2). Special Issue XXIX. Pp. 123—128.

10. Stashchuk O., Shmatkovska T., Dziemulych M., Kovalska L., Talakh T., Havryliuk O. Integrated assessment, analysis and management of financial security and stability of joint-stock companies operating in the agricultural sector: a case study of Ukraine. Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development". 2021. Vol. 21 (2). Pp. 589—602.

References:

1. Dziemulych, M. I. (2010), "The essence of electronic money in the modern financial system", Ekonomichni nauky. Seria "Oblik ta finansy", vol. 7 (25), no. 4, pp. 181—185.

2. Dziemulych, M. I. and Reikin, Yu. Yu. (2023), "Determinants of accelerating the development of the digital economy in the context of European integration", Ekonomichni nauky. Seria "Regionalna ekonomika", vol. 20 (76), pp. 20—25.

3. Kyryliuk, E. M., Rudenko, M. V., Gariaga, L. O. and Dziemulych, M. I. (2023), "Social effects of digital transformation of the economy of Ukraine", Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu. Seriya "Ekonomichni nauky", vol. 27 (1—2), pp. 98—104.

4. Urban, O. A., Dziemulych, M. I. and Chyzh, N. M. (2023), "The concept of sustainable development in the conditions of globalization of the world economy", Ekonomichni forum, vol. 2, pp. 47—52.

5. Chaliuk, Yu. O. (2022), "Global socio-economic consequences of the Russian-Ukrainian war", The Russian-Ukrainian war (2014—2022 (sad) historical, political, cultural-educational, religious, economic, and legal aspects: Scientific monograph, Baltija Publishing, Riga, Latvia, pp. 357—364.

6. Chaliuk, Yu. O. (2022), Sotsialni poslugy v umovakh sotsializatsii hlobalnoi ekonomiky [Social services in the context of socialization of the global economy: theory and practice], KNEU, Kyiv, Ukraine.

7. Shmatkovska, T. O. (2014), "Automation of accounting and analytical work in the system of innovative methods of management of hotel and restaurant business", Molodyi vchenyi, vol. 2 (6), pp. 1465—1468.

8. Shmatkovska, T. O. and Korobchuk, T. I. (2023), "Modern information and communication technologies in modeling business processes", Ekonomichni forum, vol. 3, pp. 156—161.

9. Shmatkovska, T., Volynets, L., Dielini, M., Magopets, O., Kopchykova, I., Kytaichuk, T. and Popova, Yu. (2022), "Strategic management of the enterprise using the system of strategic management accounting in conditions of sustainable development", AD ALTA: Journal of interdisciplinary research, vol. 12 (2), special issue XXIX, pp. 123—128.

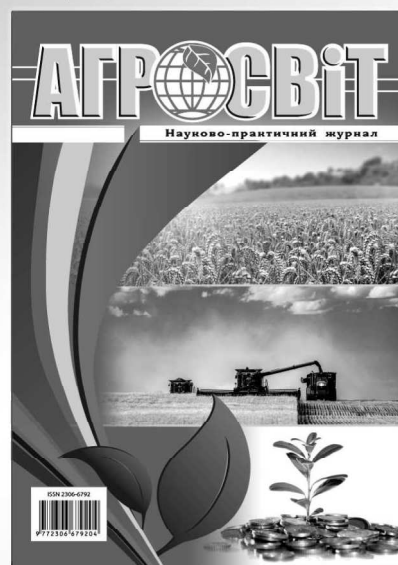
10. Stashchuk, O., Shmatkovska, T., Dziemulych, M., Kovalska, L., Talakh, T. and Havryliuk, O. (2021), "Integrated assessment, analysis and management of financial security and stability of joint-stock companies operating in the agricultural sector: a case study of Ukraine", Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development", vol. 21 (2), pp. 589—602.

Стаття надійшла до редакції 25.09.2025 р.

АГРОСВІТ

<https://nauka.com.ua>

Передплатний індекс: 23847



Виходить 24 рази на рік

**Журнал включено до переліку
наукових фахових видань України
з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)**

Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292