

**МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису*

Богдан Святослав Володимирович

УДК 338.43:657:658.15:330.3:004.9:504

ДИСЕРТАЦІЯ

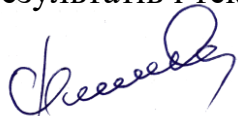
**Обліково-аналітичні технології в управлінні економічною безпекою
агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації**

071 «Облік і оподаткування»

07 – Управління та адміністрування

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.



С. В. Богдан

Науковий керівник: **Краєвський Володимир Миколайович**, д.е.н., професор

Ірпінь – 2025

АНОТАЦІЯ

Богдан С. В. **Обліково-аналітичні технології в управлінні економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 071 «Облік і оподаткування» (07 – Управління та адміністрування). – Державний податковий університет, Ірпінь, 2025.

У дисертації здійснено теоретичне обґрунтування та запропоновано розв’язання наукового завдання, що полягає в розробці цілісного науково-методологічного механізму інтеграції екологічно орієнтованих, обліково-аналітичних та цифрових детермінант у адаптивну систему управління економічною безпекою агробізнесу, що забезпечує її структурно-функціональну трансформацію в умовах зеленої економіки та цифрової конвергенції.

Теоретико-методичний розділ дисертаційного дослідження присвячений концептуально-методичним аспектам системи економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. В межах розділу розроблено концепцію економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, здійснено декомпозиція системи економічної безпеки агробізнесу в контексті запровадження принципів зеленого курсу, обґрунтовано рівні організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, сформовано структуру та анований зміст стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, побудовано організаційно-інформаційну модель, контур управління та механізм забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, ідентифіковано функціонально-структурні компоненти методичного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу, виявлено системний взаємозв’язок ключових компонент методичного

забезпечення економічної безпеки агробізнесу, запропоновано методичний інструментарій оцінювання економічної безпеки шляхом побудови матриці індикаторів безпеки бізнесу CoSIM, сформовано підхід оцінки ефективності безпекового менеджменту бізнесу у системі економічного моделювання ефекту безпеки ESEM.

Прикладний розділ дисертаційного дослідження присвячений екологічним детермінантам обліку, контролінгу і оподаткування в управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу. В межах розділу встановлено критичну роль екологічно орієнтованих облікових технологій у формуванні інформаційного забезпечення безпекового менеджменту підприємств аграрного сектору, визначено методологічні підходи до трансформації системи бухгалтерського обліку в умовах імплементації принципів сталого розвитку та регуляторних вимог зеленого курсу, систематизовано інституційні механізми екологічного контролінгу та ідентифіковано його функціональні компоненти в контексті запровадження ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсним потенціалом аграрного бізнесу, обґрунтовано ключові технології екологічного моніторингу, що дозволяють ідентифікувати, оцінювати та прогнозувати вплив екологічних ризиків на економічну стійкість агробізнесу, визначено специфіку екологічного оподаткування як фіскального інструменту регулювання рівня економічної безпеки підприємств агросектору, розроблено модель кореляції між податковим навантаженням та економічною стійкістю аграрного бізнесу, що враховує вплив екологічних обмежень і стимулюючих механізмів «зеленої» податкової політики, охарактеризовано міжсистемний взаємозв'язок між екологічним обліком, контролінгом та податковим регулюванням, що визначає інтегральний вплив екологічних факторів на економічну безпеку аграрного бізнесу та формування ефективних стратегій адаптації підприємств до сучасних регуляторних і ринкових викликів.

Проектно-рекомендаційний розділ дисертаційного дослідження присвячений ризикоорієнтованому моделюванню та звітності в управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу. В межах розділу визначено

методологічні засади картографування ризиків та формування профілю загроз, що дозволяє здійснювати комплексну ідентифікацію потенційних дестабілізуючих факторів у діяльності агропромислових підприємств, охарактеризовано застосування методів когнітивного картографування та прогнозно-аналітичного моделювання як основи для побудови динамічних сценаріїв управління ризиками, запропоновано концепцію використання цифрового «двійника» аграрного бізнесу, що забезпечує симуляційне відтворення бізнес-процесів з метою прогнозування їхнього розвитку, оцінювання впливу зовнішніх загроз та оптимізації прийняття управлінських рішень, визначено алгоритми цифрової трансформації економічної безпеки аграрного бізнесу через інтеграцію технологій штучного інтелекту, великих даних та машинного навчання, обґрунтовано принципи формування звітності аграрного бізнесу щодо стану та рівня економічної безпеки в умовах європейського зеленого курсу та цифрової трансформації, систематизовано підходи до побудови мета-звітності на основі інтегрованого підходу до оцінки економічних, екологічних та соціальних детермінант.

Ключові слова: агробізнес, економічна безпека, зелений курс, цифрова трансформація, цифровізація, сталий розвиток, екологічно орієнтований облік, екологічний контролінг, екологічне оподаткування, ризик-менеджмент, ризики і загрози, інтегрована звітність, ESG-звітність, мета-звітність.

ABSTRACT

Bohdan S. **Accounting and analytical technologies for managing the economic security of agribusiness in the conditions of the green deal and digital transformation.** – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 071 «Accounting and Taxation» (07 – Management and Administration). – State Tax University, Irpin, 2025.

The dissertation provides theoretical justification and proposes a solution to the scientific problem, which consists in developing a holistic scientific and methodological mechanism for integrating environmentally oriented, accounting, analytical, and digital determinants into an adaptive system for managing the economic security of agribusiness, which ensures its structural and functional transformation in the conditions of a green economy and digital convergence.

The theoretical and methodological section of the dissertation research is devoted to the conceptual and methodological aspects of the system of economic security of agrarian business in the context of the green deal and digital transformation. Within the framework of the section, the concept of economic security of agribusiness in the context of the green deal and digital transformation has been developed, the decomposition of the economic security system of agribusiness in the context of the introduction of the principles of the green deal has been carried out, the levels of organizational support for the management of economic security of agribusiness in the context of the green deal and digital transformation have been substantiated, the structure and annotated content of the strategy for ensuring economic security of agribusiness in the context of the green deal and digital transformation have been formed, an organizational and information model, a management contour and a mechanism for ensuring economic security of agribusiness in the context of the green deal and digital transformation have been built, the functional and structural components of the methodological support for the management of economic security

of agribusiness have been identified, the systemic relationship of the key components of the methodological support for the economic security of agribusiness have been revealed, a methodological toolkit for assessing economic security by constructing a matrix of business security indicators CoSIM has been proposed, and an approach for assessing the effectiveness of business security management in the system of economic modeling of the security effect ESEM has been formed.

The applied section of the dissertation research is devoted to the environmental determinants of accounting, controlling, and taxation in managing the economic security of agrarian business. The section establishes the critical role of environmentally-oriented accounting technologies in the formation of information support for security management of agricultural enterprises, defines methodological approaches to the transformation of the accounting system in the context of implementing the principles of sustainable development and regulatory requirements of the green deal, systematizes institutional mechanisms of environmental controlling and identifies its functional components in the context of introducing a risk-oriented approach to managing the resource potential of agricultural businesses, substantiates key environmental monitoring technologies that allow identifying, assessing and predicting the impact of environmental risks on the economic sustainability of agribusiness, defines the specifics of environmental taxation as a fiscal instrument for regulating the level of economic security of agricultural enterprises, develops a model of correlation between the tax burden and the economic sustainability of agricultural businesses, which takes into account the impact of environmental restrictions and incentive mechanisms of "green" tax policy, characterizes the intersystem relationship between environmental accounting, controlling and tax regulation, which determines the integral impact environmental factors on the economic security of agrarian business and the formation of effective strategies for adapting enterprises to modern regulatory and market challenges.

The project and recommendation section of the dissertation research is devoted to risk-based modeling and reporting in managing the economic security of agrarian business. The section defines the methodological principles of risk mapping and threat

profiling, which allows for the comprehensive identification of potential destabilizing factors in the activities of agro-industrial enterprises, characterizes the application of cognitive mapping methods and predictive and analytical modeling as a basis for building dynamic risk management scenarios, proposes the concept of using a digital "twin" of agrarian business, which provides simulation reproduction of business processes in order to predict their development, assess the impact of external threats and optimize management decision-making, defines algorithms for the digital transformation of the economic security of agrarian business through the integration of artificial intelligence, big data and machine learning technologies, substantiates the principles of reporting by agrarian business on the state and level of economic security in the conditions of the European Green Deal and digital transformation, and systematizes approaches to building meta-reporting based on an integrated approach to assessing economic, environmental and social determinants.

Keywords: agribusiness, economic security, green deal, digital transformation, digitalization, sustainable development, environmentally oriented accounting, environmental controlling, environmental taxation, risk management, risks and threats, integrated reporting, ESG reporting, meta-reporting.

Список публікацій здобувача

Статті у виданнях іноземних держав та у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз (Web of Science):

1. Kraievskiy V., Skoryk M., **Bohdan S.**, Hmyrya V. Coherence of accounting systems: transcendence of content and immunity of purpose. *Bulletin of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2020. № 384. P. 176–184. DOI: 10.32014/2020.2518-1467.57 (1,0 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.).
Особистий внесок здобувача: систематизовано положення когерентності облікових систем.

2. Kraievskiy V., Tytenko L., Paianok T., **Bohdan S.**, Hmyrya V. Accounting and analytical support for assessing the level of economic security of the enterprise. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. Vol. 4 (35). P. 87–98. DOI: 10.18371/fcaptr.v4i35.221801 (1,0 д.а., дисертанту належить 0,2 д.а.).
Особистий внесок здобувача: вдосконалено напрями оцінювання рівня економічної безпеки підприємства.

Статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України:

3. Титенко Л. В., **Богдан С. В.**, Мізіренко О. М. Управлінський внутрішній контроль в системі забезпечення економічної безпеки підприємства. *Економіка та суспільство*. 2018. Вип. 19. С. 1358–1363. DOI: 10.32782/2524-0072/2018-19-202 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.).
Особистий внесок здобувача: розроблено алгоритм управлінського внутрішнього контролю в системі забезпечення економічної безпеки.

4. Краєвський В. М., **Богдан С. В.** Економічна безпека як об'єкт управління в обліково-аналітичній системі аграрного бізнесу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Серія: «Економічні науки». 2023. № 5 (73). Том 2. С. 79–83. DOI: 10.25313/2520-2294-2023-5-8905 (0,5 д.а., дисертанту

належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: систематизовано специфічні загрози економічній безпеці аграрного бізнесу.

5. Краєвський В. М., **Богдан С. В.** Обліковий механізм забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу. *Український економічний часопис*, 2023. № 1. С. 18–22. DOI: 10.32782/2786-8273/2023-1-3 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: обґрунтовано роль та призначення облікового забезпечення у системі економічної безпеки бізнесу агробізнесу.

6. Трембіцька О. І., **Богдан С. В.** Регенеративне сільське господарство у забезпеченні еколого-економічної безпеки. *Агросвіт*. 2023. № 21. С. 89–96. DOI: 10.32702/2306-6792.2023.21.89 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: розроблено рекомендації з впровадження моделі регенеративного сільського господарства у практику управління еколого-економічною безпекою агробізнесу.

7. Trembitska O., **Bohdan S.** Evaluation of the effect of sugar mud and organic fertilizers on the productivity of sugar beets in the conditions of Podillia. *Ukrainian black sea region agrarian science*. 2023. Vol. 27(4). P. 90–98. DOI: 10.56407/bs.agrarian/4.2023.90 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: запропоновано до застосування інструментарій оцінки ефективності агротехнічних прийомів в управлінні операційною безпекою агробізнесу.

8. **Богдан С. В.** Економічна безпека агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2024. № 1 (10). С. 129–136. DOI: 10.32782/dees.10-23 (0,5 д.а.)

9. Kraievskiy V., Smirnova O., **Bohdan S.** Modelling agricultural productivity in the management of the production component of economic security of agribusiness. *Economics of systems development*. 2024. Vol. 6 (1). P. 125–133. DOI: 10.32782/2707-8019/2024-1-16 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: проведено агротехнічні дослідження та кліматичні спостереження з метою формування даних для аналізу.

**Матеріали конференцій,
які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

10. **Богдан С. В.** Обліково-аналітичне забезпечення економічної безпеки підприємства / *Економічні перспективи підприємництва в Україні: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (26–27 жовтня 2017 р., м. Ірпінь)*. Університет ДФС України, 2017. С. 217–220 (0,1 д.а.)

11. **Богдан С.В.** SWOT-аналіз як інструмент стратегічного управління ризиками господарської діяльності підприємства / *Обліково-аналітичні і статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці: збірник тез XIV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (26 листопада – 03 грудня 2018 р., м. Ірпінь)*. Університет ДФС України, 2018. С. 65–67 (0,1 д.а.)

12. Горбачов О. О., **Богдан С. В.** Екологічне оподаткування як сучасний інструмент державного регулювання природокористування / *Молодіжний податковий конгрес: збірник тез (20 травня 2020 р., м. Ірпінь)*. Університет ДФС України, 2020. С. 519–522 (0,1 д.а.)

13. **Богдан С. В.** Функціонально-компетентнісна модель бізнес-аналітика / *Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці: збірник тез за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції (25 листопада – 1 грудня 2020 року, м. Ірпінь)*. Університет ДФС України, 2020. С. 394–396 (0,1 д.а.)

14. **Богдан С. В.** Управлінський облік логістичних витрат як інструмент управління логістичною складовою економічної безпеки аграрного бізнесу / *Розвиток бухгалтерського обліку та оподаткування в Україні: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (5-6 листопада 2020 р., м. Ірпінь)*. Університет ДФС України, 2020. С. 204–206 (0,1 д.а.)

15. **Богдан С. В.** Accounting and analytical support of economic security of business / *Проблеми та перспективи розвитку економіки України: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти (6-7 квітня 2021 р., м. Черкаси)*. Черкаський державний бізнес-коледж, 2021. С. 183–186 (0,1 д.а.)

16. **Богдан С. В.** Біхевіористичні методи бізнес-аналізу в оцінюванні кадрової складової економічної безпеки бізнесу / *Синергетичні драйвери розвитку обліку, податкового аудиту та бізнес-аналітики*: збірник тез Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (15 квітня 2021 р., м. Ірпінь). Університет ДФС України, 2021. С. 305–307 (0,1 д.а.)

17. **Богдан С. В.** Адаптація методів бізнес-аналізу в цілях управління ризиками в системі економічної безпеки бізнесу / *Облік, оподаткування і контроль*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (24 листопада 2022 р., м. Кропивницький). ЦНТУ, 2022. С. 146–148 (0,1 д.а.)

18. **Богдан С. В.** Інформаційна цінність бенчмаркінгу як інструменту управління економічною безпекою бізнесу / *Тренди розвитку менеджменту, фінансів та бізнес-технологій в умовах формування сучасної економіки та суспільства*: збірник Міжнародної наукової конференції (30 листопада 2022 р., м. Київ). Міжнародний європейський університет, 2022. С. 165–167 (0,1 д.а.)

19. **Богдан С. В.** Ідентифікація загроз в системі забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу / *Управління системою фінансово-економічної безпеки соціально-економічних систем*: збірник тез I Всеукраїнської науково-практичної конференції (16 листопада 2022 р., м. Миколаїв). Миколаївський національний аграрний університет, 2022. С. 13–14 (0,1 д.а.)

20. **Богдан С. В.** Економічна безпека логістичних ланцюгів постачань агропродукції в умовах воєнного часу / *Концептуальні засади формування механізмів менеджменту та логістики в агропродовольчій сфері*: збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції (23 березня 2023 р., м. Умань). Уманський національний університет садівництва, 2023. С. 141–144 (0,1 д.а.)

21. **Богдан С. В.** Використання Due Diligence в системі управління економічною безпекою бізнесу / *Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління підприємством*: збірник тез VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (30-31 березня 2023 р., м. Полтава). Полтавський державний аграрний університет, 2023. С. 385–387 (0,1 д.а.)

22. **Богдан С. В.** Threats to the economic security of Ukraine's agricultural business in the conditions of war / *Трансформація фіскальної політики: збірник тез XIV Міжнародної науково-практичної конференції* (8 грудня 2023 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2023. С. 338–340 (0,1 д.а.)

23. **Богдан С. В.** Регенеративне сільське господарство як екологічний драйвер сталого розвитку агротериторій / *Сталий розвиток міст та регіонів України в рамках Європейської інтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції* (12 грудня 2023 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2023. С. 404–408 (0,1 д.а.)

24. **Богдан С. В.** Вплив «зеленої» фіскальної політики на податкову складову економічної безпеки вітчизняного агробізнесу / *Управління розвитком соціально-економічних систем: збірник тез VIII Міжнародної науково-практичної конференції* (21-22 березня 2024 р., м. Харків). Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 129–132 (0,1 д.а.)

25. **Богдан С. В.** Особливості управління агробізнесом в умовах європейського зеленого курсу / *Трансформація менеджменту в умовах глобальної макроекономічної нестабільності: збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції* (20-22 березня 2024 р., м. Миколаїв). Миколаївський національний аграрний університет, 2024. С. 14–15 (0,1 д.а.)

26. **Богдан С. В.** Моніторинг системи показників регенеративних практик забезпечення ресурсної безпеки агробізнесу / *Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи: збірник тез X Міжнародної науково-практичної конференції* (4-5 жовтня 2024 р., м. Одеса). Одеський національний економічний університет, 2024. С. 78–79 (0,1 д.а.)

27. **Богдан С. В.** Декаплінг-аналіз як інструмент оцінювання економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу / *Слобожанські наукові читання: соціально-економічні та гуманітарно-правові виміри: збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної конференції* (24-25 жовтня 2024 р., м. Харків). Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024. С. 35–37 (0,1 д.а.)

28. **Богдан С. В.** Облікове забезпечення управління агрорегенеративними проєктами / *Трансформація обліку та бізнес-консалтингу в умовах невизначеності: сучасні тренди, виклики, міжнародний досвід*: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції (08 листопада 2024 р., м. Харків). Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 25–28 (0,1 д.а)

29. **Богдан С. В.** Конвергенція урбаністики та сільського господарства у формуванні кліматично адаптивних міст / *Сталий розвиток міст та регіонів України в умовах євроінтеграції*: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції (27 листопада 2024 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2024. С. 31–36 (0,1 д.а)

30. **Богдан С. В.** Цифрові платформи для моніторингу вуглецевих викидів: інноваційні облікові технології в агробізнесі / *Сучасні виклики та сталий розвиток економіки і бізнесу*: збірник тез Всеукраїнської наукової конференції (10 грудня 2024 р., м. Запоріжжя). Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2024. С. 254–256 (0,1 д.а)

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА АГРАРНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ.....	14
1.1. Концепція економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.....	14
1.2. Організаційно-інформаційна модель та механізм забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу	36
1.3. Методика оцінювання та діагностики стану і рівня економічної безпеки аграрного бізнесу.....	60
<i>Висновки до Розділу 1</i>	79
РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ОБЛІКУ, КОНТРОЛІНГУ І ОПОДАТКУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ	82
2.1. Екологічно орієнтований облік в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу.....	82
2.2. Екологічний контролінг та його технології в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу.....	119
2.3. Екологічне оподаткування як механізм фіскальної детермінації економічної безпеки аграрного бізнесу	148
<i>Висновки до Розділу 2</i>	172
РОЗДІЛ 3. РИЗИКООРІЄНТОВАНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЗВІТНІСТЬ В УПРАВЛІННІ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ	175
3.1. Техніка картографування та розробки профілю ризиків і загроз аграрного бізнесу в системі управління економічною безпекою.....	175
3.2. Технологія моделювання цифрового «двійника» аграрного бізнесу в системі управління економічною безпекою	197
3.3. Звітність аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації	213
<i>Висновки до Розділу 3</i>	227
ВИСНОВКИ	230
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	238
ДОДАТКИ	265

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Агропромисловий сектор України впродовж останнього десятиріччя демонструє динамічні темпи зростання, незважаючи на складнощі, обумовлені високим ступенем політичної та соціально-економічної турбулентності. До ключових детермінантів цих викликів належать системна нестабільність геополітичної ситуації, глобальна пандемія коронавірусної інфекції, а також триваюча широкомасштабна військова агресія, яка спричинила суттєві обмеження у доступі до матеріально-технічних, фінансових ресурсів та порушення логістичних ланцюгів постачання.

У контексті сучасної глобалізації, інтенсифікації агропромислового виробництва та ескалації антропогенних навантажень, загострення екологічних проблем стає очевидним наслідком синергії низки негативних чинників, включаючи вплив активних бойових дій, що каталізують деградацію екосистем. Це спричинило активізацію міжнародних і національних ініціатив, спрямованих на імплементацію стратегій протидії екологічній деградації, серед яких ключовою є Європейський зелений курс. У рамках цієї стратегії передбачається комплексна трансформація агропромислового комплексу, спрямована на скорочення викидів парникових газів, адаптацію до кліматичних змін та ефективне використання природних ресурсів. Така трансформація потребує масштабних інвестицій у високотехнологічні інновації, розвиток екологічно свідомого людського капіталу та створення нормативно-правового середовища, яке забезпечить баланс між економічними інтересами, екологічною стійкістю та соціальною відповідальністю. Зокрема ця стратегія передбачає системну інтеграцію принципів сталого розвитку шляхом гармонізації економічних, екологічних та соціальних компонентів суспільного розвитку. Європейський зелений курс визначає багатовимірну парадигму реформування, де зелений перехід є основною умовою досягнення довгострокової конкурентоспроможності, де цифрова трансформація виступає ключовим інструментом для реалізації

екологічно орієнтованих рішень. Тож, в контексті зазначеного Європейський зелений курс є не лише інструментом екологічної політики, але й комплексною програмою трансформаційних змін, що покликана забезпечити синергетичний розвиток усіх секторів економіки, зокрема агропромислового сектору, у відповідності до принципів сталого розвитку.

У контексті поступового наближення України до членства в Європейському Союзі, з урахуванням зазначених глобальних тенденцій та умов, економічний стан суб'єктів агробізнесу має бути трансформований і гармонізований відповідно до регуляторних стандартів, вимог і стратегічних пріоритетів Європейського зеленого курсу. Ступінь такої трансформації й адаптації підлягає всебічному аналізу через діагностику стану та рівня економічної безпеки, інтегрованої в обліково-аналітичну систему аграрного бізнесу. Ця система функціонує як багаторівневий інструмент управління, орієнтований на забезпечення стратегічного і тактичного інформаційного супроводу, що дозволяє оцінювати ризики, виявляти слабкі місця, оптимізувати фінансово-економічні ресурси і сприяти ухваленню обґрунтованих управлінських рішень. Розвиток обліково-аналітичної системи агробізнесу України стає ключовим елементом забезпечення його конкурентоспроможності, економічної стійкості та відповідності стандартам сталого розвитку, закріпленим у межах Європейського зеленого курсу.

Теоретичні дослідницькі напрацювання у сфері економічної безпеки бізнесу та суб'єктів господарювання є предметом наукових праць таких вітчизняних вчених, як З. С. Варналій, Т. Г. Васильців, Л. В. Гнилицька, Н. В. Гуріна, Н. Ю. Єршова, О. В. Коваленко, О. П. Колісник, В. М. Краєвський, Л. В. Лисенко, С. О. Михайлюк, Т. М. Соколенко, Л. В. Титенко, А. М. Штангрет, Н. М. Яценко та інші. У свою чергу, дослідженню структури, систем забезпечення та управління економічною безпекою суб'єктів агропромислового комплексу присвячені праці таких науковців, як С. І. Василішин, С. В. Кальний, С. Ф. Легенчук, В. М. Метелиця, І. В. Охріменко, А. В. Суханова, В. І. Ткачук, В. Т. Шлемко, М. І. Яремова та інші. Проте, враховуючи стрімкий розвиток

концепцій і підходів до управління агропромисловим виробництвом та його суб'єктами, зокрема в умовах глобальних економічних, екологічних та технологічних викликів, система економічної безпеки агробізнесу потребує глибокої трансформації. Це має здійснюватися на основі інтеграції новітніх обліково-аналітичних технологій, що дозволяють забезпечити прозорість і оперативність управлінських рішень, та сучасних практик стратегічного менеджменту, спрямованих на підвищення адаптивності та стійкості агропромислових підприємств до мінливих умов зовнішнього середовища. Таким чином, зазначене обґрунтовує актуальність обраного напрямку досліджень, спрямованого на створення ефективних механізмів управління економічною безпекою в агросекторі, які відповідають вимогам сучасного етапу економічної формації цифрових інновацій та зеленого курсу.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є теоретико-методичне обґрунтування та інжиніринг механізму трансформації системи управління економічною безпекою агробізнесу засобами обліково-аналітичних технологій під впливом зеленого курсу та цифрових інновацій.

У відповідності до поставленої мети визначено перелік необхідних до виконання **завдань**:

- розробити концепцію економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації;
- навести організаційно-інформаційну модель та механізм економічної безпеки аграрного бізнесу;
- запропонувати методику оцінювання та діагностики стану і рівня економічної безпеки аграрного бізнесу;
- розглянути екологічно орієнтований облік в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу;
- дослідити екологічний контролінг та його технології в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу;
- охарактеризувати екологічне оподаткування як механізм фіскальної детермінації економічної безпеки аграрного бізнесу;

- удосконалити техніку картографування та розробки профілю ризиків і загроз аграрного бізнесу в системі управління економічною безпекою;
- навести технологію моделювання цифрового «двійника» аграрного бізнесу в системі управління економічною безпекою;
- сформуувати систему звітності аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

Об'єкт дослідження – система економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу і цифрової трансформації.

Предмет дослідження – теоретико-методичні, практичні, прикладні та організаційні основи забезпечення економічної безпеки агробізнесу засобами обліково-аналітичної системи в умовах зеленого курсу і цифрової трансформації.

Методи дослідження. Методологічна база пізнання об'єкта дисертаційного дослідження ґрунтується на фундаментальних постулатах теорії системного аналізу проблематики, що передбачає імплементацію комплексного інтегрованого підходу до структурно-функціональної декомпозиції досліджуваного явища. У процесі наукового опрацювання використано широкий спектр методологічних інструментів, які забезпечують багатовимірну аналітичну інтерпретацію предмета дослідження, а також його адаптивне позиціонування у контексті сучасних концепцій економічної безпеки та сталого розвитку. У ході роботи над дисертацією використовувалися:

загальнонаукові методи: аналіз і синтез, індукція і дедукція, конкретизація, формалізація, абстрагування, моделювання та аналогії – у процесі розробки кожного з питань;

спеціальні методи: *морфологічного аналізу* – у процесі уточнення категорій, понять предмету дослідження; *статистичний* – у дослідженні стану використання технологій сталого землеробства та цифрових технологій в агробізнесі в Україні; *системного аналізу* – у побудові моделі процесу наукового пізнання економічної безпеки бізнесу з урахуванням галузевого аспекту, декомпозиції економічної безпеки агробізнесу, визначення рівнів організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в

умовах зеленого курсу та цифрової трансформації; *структурно-функціонального аналізу* – у розробці структура та анотованого змісту стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації; *когнітивного картографування* – у побудові когнітивної та концептуальної карт ризиків і загроз агробізнесу; *геопросторового моделювання і аналітики* – у здійсненні геопросторового аналізу агроландшафтної структури території та картографування запасів продуктивної вологи в ґрунті за даними дистанційного зондування; *агентно-орієнтованого моделювання* – у розробці архітектури цифрового «двійника» аграрного бізнесу; *імітаційного моделювання, сценарного прогнозування* – у прикладному застосуванні цифрового «двійника» в управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу; *критичних оцінок* – в оцінці переваг і ризиків запровадження реформ Директиви про оподаткування енергії у національну податкову систему, механізму прикордонного вуглецевого коригування у національну податкову систему; *математичного моделювання* – у складанні математичної моделі впливу екологічного податку, прикордонного вуглецевого коригування та державних субсидій на економічну безпеку агробізнесу; *графоаналітичного моделювання* – у моделюванні впливу екологічного податку, прикордонного вуглецевого коригування та державних субсидій на економічну безпеку агробізнесу; *теорії нечітких множин* – у застосуванні Есо-АВС-методу в оцінці екологічних витрат агробізнесу та здійсненні MF-аналізу оцінки ефективності утилізації відходів агробізнесу; *бізнес-моделювання* – в адаптації інструментарію контролінгу до умов управління бізнесом в контексті зеленого курсу та цифрової трансформації; *програмування та розв'язання багатокритеріальних задач* – у написанні програмних кодів реалізації імітаційних моделей, візуалізації продуктів когнітивного моделювання; *графічний* – у процесі розробки кожного з питань.

Інформаційну базу дослідження сформовано на основі наукових праць, присвячених проблематиці економічної безпеки бізнесу, зокрема аграрного, в умовах реалізації зеленого курсу та цифрової трансформації. Зокрема, використано фундаментальні та прикладні дослідження щодо організаційно-

інформаційних моделей управління економічною безпекою, методик оцінювання та діагностики її стану, екологічно орієнтованого обліку, контролінгу та оподаткування в системі економічної безпеки агробізнесу. Також до аналітичної бази включено матеріали, що розкривають механізми екологічного оподаткування, методологічні засади ризик-орієнтованого моделювання, інструментарій картографування та цифрового моделювання загроз у системі економічної безпеки агробізнесу. Окрему увагу приділено сучасним підходам до звітності аграрного бізнесу щодо стану економічної безпеки в контексті екологічної сталості та цифрової трансформації.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці та обґрунтуванні теоретико-методичних засад трансформації системи управління економічною безпекою агробізнесу, що реалізується через інтеграцію обліково-аналітичних технологій як стратегічного інструменту адаптації до вимог зеленого курсу та цифрових інновацій. Запропоновані концептуальні положення базуються на системному підході до структуризації інформаційних потоків, формуванні цифрових контурів облікового середовища, спрямованих на моніторинг екологічних і економічних показників, а також створенні адаптивної моделі прийняття управлінських рішень, орієнтованої на сталий розвиток підприємств аграрного сектору. Найбільш суттєві результати дослідження, одержані особисто автором, полягають у наступному:

вперше:

сформовано цілісний науково-методологічний механізм інтеграції екологічно орієнтованих, обліково-аналітичних та цифрових детермінант у адаптивну систему управління економічною безпекою агробізнесу, що забезпечує її структурно-функціональну трансформацію в умовах зеленої економіки та цифрової конвергенції;

удосконалено:

концепцію економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації; рівні організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової

трансформації; систему нормативно-правового забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації; організаційно-інформаційна модель, контур управління та механізм забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації; функціонально-структурні компоненти методичного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу; основні аспекти організації сервісного екологічного обліку у цілях управління економічною безпекою агробізнесу; концептуальний базис, інформаційно-аналітичне та функціональне забезпечення системи екологічного контролінгу бізнесу; інструменти екологічно-орієнтованого аналізу бізнес-портфолію та екологічно-орієнтованого аналізу можливостей і викликів бізнесу; методологію геопросторового моделювання ризиків і загроз бізнесу; картографування ризиків і загроз економічній безпеці агробізнесу засобами GIS-технологій за її складниками; етапи та методологічний інструментарій когнітивного картографування загроз аграрного бізнесу; методичний інструментарій моделювання цифрового «двійника» бізнесу; архітектуру цифрового «двійника» аграрного бізнесу; технології адаптації цифрових «двійників» до сценаріїв розвитку; структуру мета-звітності зі стану і рівня економічної безпеки агробізнесу;

набуло подальшого розвитку:

модель процесу наукового пізнання економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) з урахуванням галузевого аспекту; структура та анований зміст стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації; структура та інструментарій інтелектуальної інформаційної екосистеми управління економічною безпекою агробізнесу; перелік показників оцінки ефективності безпекового менеджменту бізнесу у системі економічного моделювання ефекту безпеки ESEM; завдання підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем в контексті забезпечення економічної безпеки агробізнесу; нормативно-правове та методологічне забезпечення обліку та оподаткування

вуглецевих сертифікатів; методи «зеленого» бюджетування та управлінського «зеленого» обліку; моделювання впливу екологічного податку, прикордонного вуглецевого коригування та державних субсидій на економічну безпеку агробізнесу; принципи формування багатовимірного профілю ризиків у цифровій екосистемі управління економічною безпекою агробізнесу; синергія методів картографування, категоризації та ієрархічної декомпозиції ризиків і загроз у профіль RCaPS; прикладне застосування цифрового «двійника» в управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу; відповідність базових вимог формування мета-звітності та функціоналу систем управління економічною безпекою аграрного бізнесу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Окремі положення і отримані результати дисертаційного дослідження віднайшли своє відображення у науково-дослідній роботі кафедри облікових технологій та бізнес-аналітики «Обліково-інформаційні інструменти управління активізації розвитку суб'єктів господарювання» (державний реєстраційний № 0119U002482) – в частині обґрунтування обліково-інформаційного сервісу у забезпеченні економічно безпечного розвитку суб'єктів господарювання.

Практичне значення отриманих результатів полягає у формуванні основ трансформації системи управління економічною безпекою агробізнесу через інтеграцію екологічно орієнтованих, обліково-аналітичних та цифрових інструментів, що дозволяє підвищити адаптивність підприємств до викликів зеленої трансформації, оптимізувати механізми ідентифікації та нейтралізації ризиків, а також удосконалити інформаційно-аналітичне забезпечення стратегічного управління в умовах цифрової конвергенції.

Окремі положення дисертаційного дослідження віднайшли практичну цінність та придатність, що підтверджується відповідними відгуками та актами впровадження:

– відгук про практичну цінність окремих положень і рекомендацій від Товариства з обмеженою відповідальністю «ПК «Зоря Поділля»;

– відгук про практичну цінність окремих положень і рекомендацій від Приватного акціонерного товариства «ПК «Поділля».

Відповідні довідки (акти впровадження) розміщені в *Додатку А* дисертаційного дослідження.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною науковою працею на правах рукопису. Розроблені і викладені положення, рекомендації, сформульовані висновки та пропозиції отримані автором самостійно. Частка та особистий внесок автора в опублікованих у співавторстві наукових працях, зазначається у списку публікацій. Результати дослідження знайшли відображення у 30 наукових публікаціях, включаючи 9 статей, з яких 2 опубліковано у періодичних фахових виданнях, що індексуються у наукометричній базі Web of Science, та 7 – у наукових виданнях, внесених до переліку наукових фахових видань України, з них 8 підготовлено у співавторстві та 1 – одноосібно. Крім того, здійснено презентацію основних положень дослідження у 21 публікації апробаційного характеру, представлених у збірниках тез доповідей Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференцій, форумів і конгресів. Сукупний обсяг опублікованих матеріалів становить 7,6 д. а., з яких 4,9 д. а. підготовлено особисто автором.

Апробація матеріалів дисертації. Окремі положення дисертаційного дослідження були оприлюднені під час роботи науково-практичних конференцій та форумів:

– Всеукраїнські науково-практичні конференції, форуми: XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці» (26 листопада – 03 грудня 2018 р., м. Ірпінь), XV Всеукраїнська науково-практична конференція «Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці» (25 листопада – 1 грудня 2020 р., м. Ірпінь), Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Розвиток бухгалтерського обліку та оподаткування в Україні» (5-6 листопада 2020 р., м. Ірпінь), XIII Всеукраїнська наукова конференція «Проблеми та перспективи

розвитку економіки України» (6-7 квітня 2021 р., м. Черкаси), I Всеукраїнська науково-практична конференція «Управління системою фінансово-економічної безпеки соціально-економічних систем» (16 листопада 2022 р., м. Миколаїв), II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Концептуальні засади формування механізмів менеджменту та логістики в агропродовольчій сфері» (23 березня 2023 р., м. Умань), VI Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління підприємством» (30-31 березня 2023 р., м. Полтава), II Всеукраїнська науково-практична конференція «Трансформація менеджменту в умовах глобальної макроекономічної нестабільності» (20-22 березня 2024 р., м. Миколаїв), III Всеукраїнська науково-практична конференція «Слобожанські наукові читання: соціально-економічні та гуманітарно-правові виміри» (24-25 жовтня 2024 р., м. Харків), Всеукраїнська науково-практична конференція «Сталий розвиток міст та регіонів України в умовах євроінтеграції» (27 листопада 2024 р., м. Ірпінь), Всеукраїнська наукова конференція «Сучасні виклики та сталий розвиток економіки і бізнесу» (10 грудня 2024 р., м. Запоріжжя);

– Міжнародні науково-практичні конференції: Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Економічні перспективи підприємництва в Україні» (26–27 жовтня 2017 р., м. Ірпінь), Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Синергетичні драйвери розвитку обліку, податкового аудиту та бізнес-аналітики» (15 квітня 2021 р., м. Ірпінь), II Міжнародна науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і учнівської молоді «Облік, оподаткування і контроль» (24 листопада 2022 р., м. Кропивницький), Міжнародна науково-практична конференція «Тренди розвитку менеджменту, фінансів та бізнес-технологій в умовах формування сучасної економіки та суспільства» (30 листопада 2022 р., м. Київ), XIV Міжнародна науково-практична конференція «Трансформація фіскальної політики» (8 грудня 2023 р., м. Ірпінь), Міжнародна науково-практична конференція «Сталий розвиток міст та регіонів України в рамках Європейської інтеграції» (12 грудня 2023 р.,

м. Ірпінь), VIII Міжнародна науково-практична конференція «Управління розвитком соціально-економічних систем» (21-22 березня 2024 р., м. Харків), X Міжнародна науково-практична конференція «Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи» (4-5 жовтня 2024 р., м. Одеса), II Міжнародна науково-практична конференція «Трансформація обліку та бізнес-консалтингу в умовах невизначеності: сучасні тренди, виклики, міжнародний досвід» (08 листопада 2024 р., м. Харків).

Наукові публікації. Основні розроблені і сформовані положення, практичні рекомендації, сформульовані висновки та пропозиції висвітлено у 30 публікаціях наукового характеру, перелік яких відображено у *Додатку Б* дисертаційного дослідження, серед яких 9 статей, з яких 2 статті опубліковано у періодичних фахових виданнях, що індексуються у наукометричній базі Web of Science, 7 – опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, з них 8 – у співавторстві та 1 – одноосібно, 21 праці – апробаційного характеру, опублікованих у збірниках тез за результатами роботи Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференціях, форумів, конгресів. Загальний обсяг опублікованих праць складає 7,6 д. а., з яких 4,9 д. а. належить особисто автору.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація структурно включає анотацію, список наукових публікацій здобувача, зміст, вступ, три розділи, що охоплюють дев'ять параграфів теоретичного, прикладного та рекомендаційного характеру, висновки, список використаних джерел і додатки. Загальний обсяг дослідження становить 290 сторінок комп'ютерного набору (з урахуванням додатків), з яких основний зміст викладено на 223 сторінках. Робота містить 42 таблиці, 34 од. ілюстративного матеріалу (схем, графіків), 7 додатків. Список використаних джерел налічує 250 найменувань та займає 27 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА АГРАРНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

1.1. Концепція економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

Концепція економічної безпеки суб'єктів бізнесу України, зокрема агропромислового комплексу, в умовах активних військових дій на території держави, зазнала значного переосмислення як об'єкт менеджменту. Фокус сталих векторів управління економічною безпекою було зсунуто у бік адаптації, кардинальних змін та швидкого реагування на фактори екзогенного впливу. Зазнавши значних ресурсних та інфраструктурних втрат, сільське господарство України у повоєнному відновленні стоїть перед викликом імплементації сучасних практик і технологій, впровадження яких підвищить інвестиційну привабливість галузі та конкурентоспроможність її бізнес-суб'єктів. Зокрема, в контексті інтеграції вітчизняного агробізнесу в європейську бізнес-спільноту, особливу увагу слід приділяти урядовим ініціативам ЄС, серед яких для галузі сільського господарства становить інтерес Європейський зелений курс.

Сукупність політичних ініціатив, які формують Європейський зелений курс, є дорожньою картою сталого розвитку економік країн ЄС шляхом трансформації кліматичних та екологічних викликів у можливості. Даний курс спрямований на підвищення ефективності використання ресурсів на основі концепції циркулярної економіки, мінімізації негативного антропогенного та людського впливу на зміни клімату, регенерації біорізноманіття та зменшення шкідливих викидів і забруднень навколишнього середовища [33]. Іншими словами – Європейський зелений курс є чітким планом дій, що розкриває інвестиційне та фінансове забезпечення інклюзивного переходу до екологічно безпечного і сталого розвитку суб'єктів економіки. Слід зазначити, що «зелена»

трансформація повинна відбутися одночасно із цифровою («twin transition»). Цифрові технології сприяють «зеленому» переходу шляхом нарощення виробництва екологічно чистої продукції, застосуванню технологічних інновацій та зелених інвестицій. Прискорення цифрового розвитку економіки створює умови для «зеленого» розвитку суб'єктів бізнесу і, відповідно, реалізації ідеї і концепції Європейського зеленого курсу.

Візія розвитку української економіки, агросектору зокрема, складена в рамках реалізації Національної економічної стратегії до 2030 року, передбачає адаптацію до Європейського зеленого курсу. Варто зауважити, що Європейська зелена угода охоплює всі галузі економіки, однак, на нашу думку, трансформації саме сільського господарства в контексті реалізації даних ініціатив, слід приділити найбільшу увагу, враховуючи низку проблемних аспектів в діяльності вітчизняного агробізнесу та його значного антропогенного впливу на навколишнє середовище. До слова, за індексом екологічної ефективності Україна у 2022 році посідає 52-ге місце серед 180 країн [5]. Найгіршим станом характеризуються такі показники-складники індексу: існування біорізноманіття (172-е місце), екосистемні послуги (103-тє місце), якість повітря (88-е місце) та поводження з відходами (88-е місце). Можемо припустити, що показники будуть погіршуватися під впливом війни в Україні, що вже призвело забруднення ґрунтів, повітря та ґрунтових вод нафтопродуктами та важкими металами, знищення рослинності, загибелі ґрунтової фауни, знищення екосистем та втрати біорізноманіття тощо.

Зокрема, у Довіднику, що створений контент-маркетинговою агенцією Top Lead та агро медіа холдингом Latifundist Media за підтримки Credit Agricole Bank, EFSE Development Facility та фінансового сприяння Європейського Союзу в межах ініціативи EU4Business [113], зазначається, що впровадження сталих зелених практик для українських агровиробників є критично важливим у контексті збереження унікального чорноземного фонду, підвищення стійкості сільськогосподарських систем до наслідків кліматичних змін (рис. 1.1), а також забезпечення відповідності екологічним стандартам Європейського Союзу, що є

невід'ємною умовою підтримки та розширення експортного потенціалу аграрної продукції.

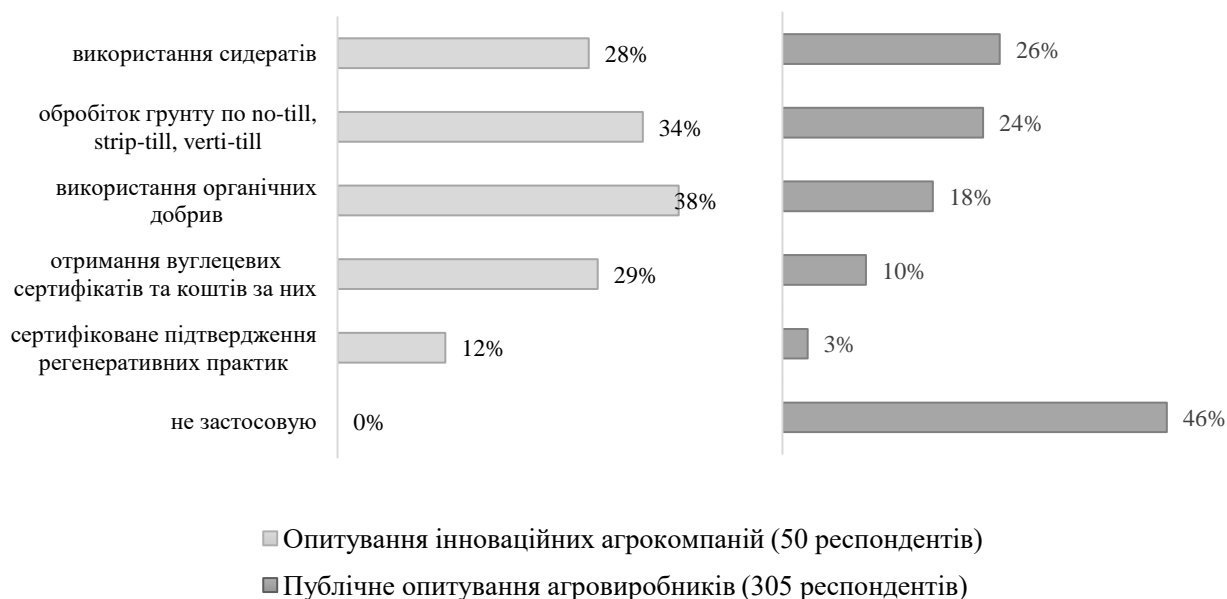


Рис. 1.1. Використання технологій сталого землеробства в Україні

Джерело: побудовано за даними [113].

Використання технологій сталого землеробства, як основ зеленого курсу, в Україні демонструє суттєві відмінності між інноваційними агрокомпаніями та загальною вибіркою агровиробників. Інноваційні аграрні компанії значно активніше впроваджують сталу практику використання сидератів (46% порівняно з 28% серед агровиробників) та технології мінімального обробітку ґрунту (34% проти 24%). Використання органічних добрив також є більш поширеним серед інноваційних компаній (38%), ніж серед агровиробників загальної вибірки (18%). Особливу увагу заслуговує впровадження механізмів отримання вуглецевих сертифікатів та коштів на їх основі, що застосовуються 29% інноваційних компаній, тоді як серед звичайних агровиробників цей показник становить лише 10%. Сертифіковане підтвердження регенеративних практик є більш поширеним серед інноваційних компаній (12% у порівнянні з 3% серед агровиробників). Водночас 46% агровиробників не застосовують жодних сталих практик, тоді як серед інноваційних агрокомпаній таких випадків не зафіксовано.

Окрема увага з боку вітчизняних агровиробників приділяється впровадженню цифрових технологій (рис. 1.2).

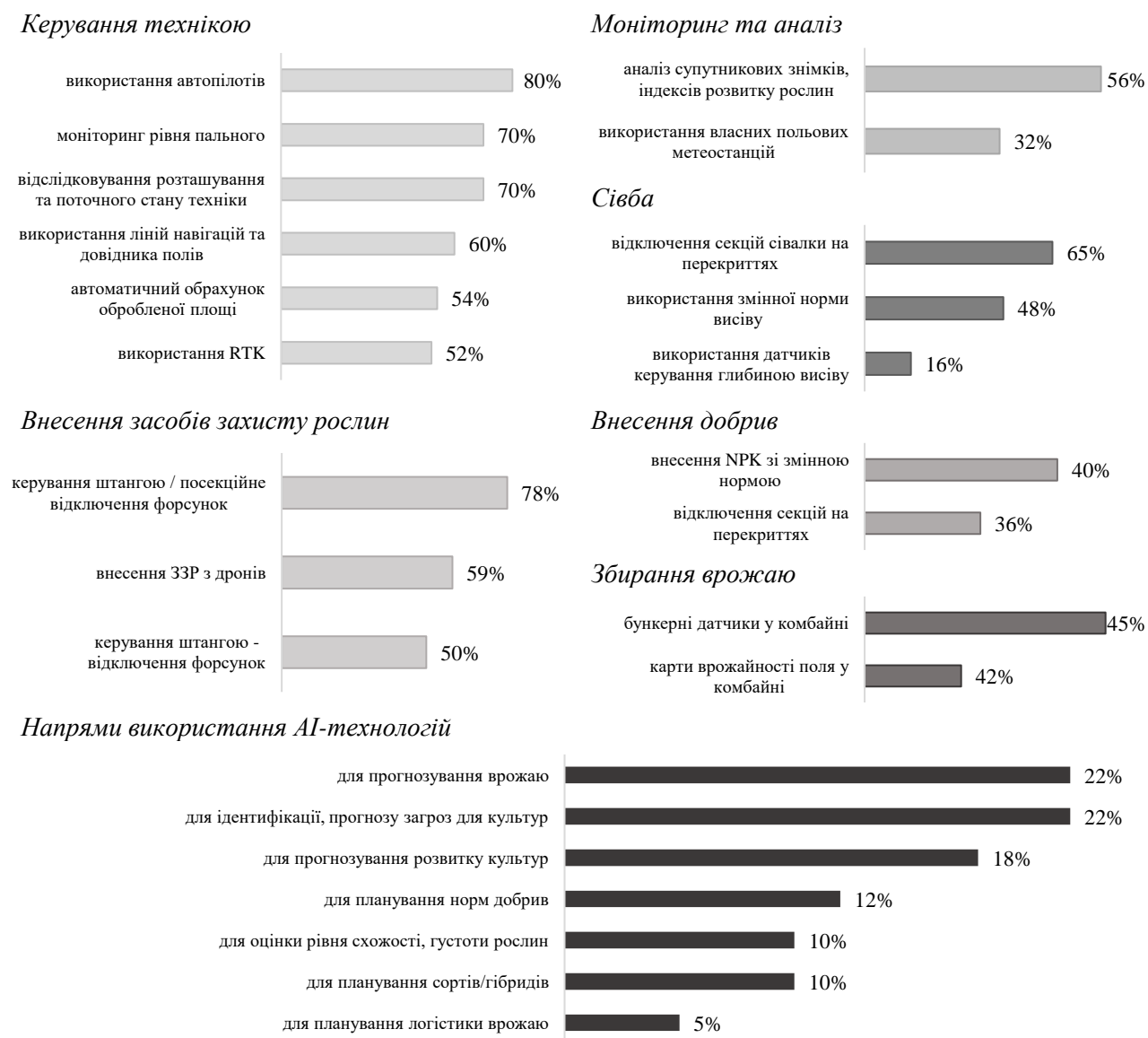


Рис. 1.2. Використання цифрових технологій в агробізнесі в Україні

Джерело: побудовано за даними [98, 113].

Використання цифрових технологій в агробізнесі демонструє широку інтеграцію інновацій у всіх ключових аспектах виробничого циклу. Найбільш поширеними є технології управління технікою, зокрема використання автопілотів (80%), моніторинг рівня пального (70%) та автоматизований обрахунок обробленої площі (54%). У сфері внесення засобів захисту рослин активно застосовуються системи керування форсунками (78%) та багаторівневі системи внесення ЗЗР (59%). Моніторинг і аналіз охоплюють супутникові

технології (56%) для оцінки стану рослин, тоді як у сфері сівби популярними є технології відключення секцій сівалок (65%). Збирання врожаю інтегрує датчики в комбайнах (45%) та картографування врожайності (42%). Штучний інтелект використовується для прогнозування врожаю (22%), оцінки загроз для культур (22%) та планування норм добрив (12%). Це свідчить про поступову цифровізацію агробізнесу, спрямовану на підвищення ефективності, економії ресурсів та екологічної стійкості.

Впровадження цифрових технологій в аграрному секторі створює підґрунтя для ефективною реалізації ініціатив Європейського зеленого курсу та сприяє гармонізації екологічних стандартів України з вимогами ЄС. Технології точного землеробства, моніторингу стану рослин, автоматизації обробітку ґрунту та збирання врожаю дозволяють зменшити споживання ресурсів, зокрема пального, добрив і засобів захисту рослин, що відповідає принципам сталого використання природних ресурсів. Інтеграція штучного інтелекту для прогнозування врожайності, оцінки ризиків і оптимізації агротехнічних операцій забезпечує підвищення продуктивності та мінімізацію впливу на довкілля. Цифровізація сприяє створенню прозорих систем обліку викидів парникових газів і впровадженню вуглецевих сертифікатів, що є ключовими інструментами екологічної трансформації агросектору. Таким чином, цифрові інновації не лише підвищують конкурентоспроможність українського агробізнесу, але й створюють умови для інтеграції до європейських ринків, забезпечуючи стійкість, екологічну відповідальність і економічну безпеку в умовах Зеленого курсу та глобальної цифрової трансформації.

Зауважимо, що реалізація Європейського зеленого курсу вітчизняним агробізнесом відбуватиметься в умовах, ускладнених військовими діями. Однак, ресурсно-інфраструктурний потенціал, інвестиційна привабливість, рівень схильності до цифрової трансформації та євроінтеграційний поступ України в цілому, – є факторами, що стануть драйверами повоєнного розвитку вітчизняного агробізнесу і сфери сільського господарства на основі принципів «зеленого» курсу, цифрової трансформації та засадах сталого розвитку.

З метою оцінки стану, динаміки та ступеня адаптації і відповідності стану суб'єкта агробізнесу Європейському зеленому курсу, нами пропонується впровадити в систему менеджменту таких суб'єктів концепцію економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Власне категорія «економічна безпека», на нашу думку, здатна інтегрально відбивати і надавати оцінку реального стану суб'єкта господарювання, потенційно можливих загроз і ризиків, заходів їх уникнення або мінімізації.

Формуванню концепції економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації передував критичний аналіз джерел наукових досліджень вітчизняних авторів з економічної безпеки бізнесу (підприємств, суб'єктів господарювання) і її структурно-компонентного складу.

У сучасній економічній безпекології сформовано низку підходів до розуміння категорії «економічна безпека бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання)», а саме: з точки зору процесів, ресурсів, функціональності, стійкості, захищеності, стабільності, потенціалу, запобігання загроз, забезпечення конкурентоспроможності тощо. Розробники та послідовники даних підходів не конкурують між собою і не претендують на виключно єдине трактування поняття «економічна безпека». Основна різниця цих підходів полягає у виборі імперативного поняття, з точки зору якого розглядається і формується понятійно-категоріальний інструментарій досліджень з економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) [117, 243]. При цьому, слід зауважити, що жоден з підходів не позбавлений недоліків, основний з яких, на нашу думку, – однобічний погляд на категорію економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання), що, у свою чергу, обмежує або нівелює значення окремих складників даного об'єкту управління в системі менеджменту. Зазначене може призвести до побудови неефективної системи управління економічною безпекою бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання). Найбільш диференційовані, на нашу думку, погляди до розкриття дефініції поняття «економічна безпека бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання)» систематизовано у табл. 1.1.

**Погляди науковців на дефініцію поняття «економічна безпека
бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання)»**

Науковці-дослідники	Підхід до визначення поняття
Варналій З. С.	«забезпечення найбільш ефективного використання ресурсів суб'єкта господарювання для запобігання загрозам і створення умов для стабільного функціонування основних його елементів» [70].
Васильців Т. Г.	«стан функціонування, за якого підприємство і його продукція є конкурентоспроможними на ринку та одночасно гарантується: найефективніше використання ресурсів, інтелектуального і кадрового потенціалу; стабільність функціонування, стійкість та прогресивність розвитку; можливість протидіяти негативним впливам зовнішнього і внутрішнього середовища його функціонування» [74, с. 74].
Гаркуша В. О., Єршова Н. Ю.	«стан, вільний від загроз економічним інтересам підприємства, обумовлений узгодженням у часі й просторі економічних інтересів підприємства з інтересами пов'язаних з ним стейкхолдерів через зони можливостей в системі: господарюючий суб'єкт – середовище» [80].
Коваленко О. В., Лисенко Л. В.	«комплексна характеристика досягнутих та очікуваних результатів діяльності підприємства, яка зумовлена узгодженням цілей та передбачає раціональне використання ресурсів» [116, с. 34].
Ортинський В. Л.	«захищеність потенціалу підприємства (виробничого, організаційно-технічного, фінансово-економічного, соціального) від негативної дії зовнішніх і внутрішніх чинників, прямих або непрямих економічних загроз, а також здатність суб'єкта до відтворення» [179].
Підлужна Н. О.	«характеристика системи, що самоорганізовується й саморозвивається, стан, за якого економічні параметри дозволяють зберегти головні її властивості: рівновагу і стійкість при мінімізації загроз» [184, с. 5].
Соколенко Т. М.	«стан, при якому стратегічний потенціал знаходиться поблизу границь адаптивності, а загроза втрати безпеки наростає в міру наближення ступеня адаптивності до граничної зони» [214].
Штангрет А. М.	«стабільне та максимально ефективне функціонування підприємства сьогодні і високий потенціал розвитку в майбутньому» [239, с. 55].
Яценко Н. М., Михайлюк С. О.	«підсистема національної економічної безпеки, економічний стан підприємства, сталий по відношенню до внутрішніх і зовнішніх змін фінансово-господарської діяльності, не пов'язаної з форс-мажорними обставинами» [250, с. 78].

Джерело: систематизовано автором.

У підтвердження вищевикладеної тези, можна свідчити, що у визначеннях економічної безпеки різними науковцями прослідковується імперативне поняття, яке лежить в основі їх формування. Так, З. С. Варналій [70], О. В. Коваленко і Л. В. Лисенко [116] дотримуються ресурсного підходу, розглядаючи економічну безпеку через призму ефективності використання ресурсів. В. Л. Ортинський [179], Т. М. Соколенко [214], А. М. Штангрет [239]

за імперативне поняття в дослідженні економічної безпеки взято потенціал підприємства. Як стан, що здатний протидіяти ризикам та загрозам внутрішнього і зовнішнього середовищ, економічна безпека розглядається в працях В. О. Гаркуши і Н. Ю. Єршової [80], Н. М. Яценко і С. О. Михайлюк [250]. У свою чергу, Т. Г. Васильців [74] об'єднує декілька імперативних понять (ресурси, потенціал, стійкість), розглядаючи економічну безпеку як чинник конкурентоспроможності. Заслуговує на окрему увагу визначення, запропоноване Н. О. Підлужною [184], яка позиціонує економічну безпеку з ресурсної точки зору як систему, яка самоорганізовується й саморозвивається, що є досить дискусійним питанням, адже ставить під сумнів управлінський аспект в дослідженнях економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання).

Отже, погляди на економічну безпеку бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) формуються на основі певної імперативної категорії та поняття, взятих за базис у розробці концептуального і категорійного апарату наукових досліджень з даної проблематики. Процес наукового пізнання економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання), на нашу думку, слід структурувати наступним чином (рис. 1.3).

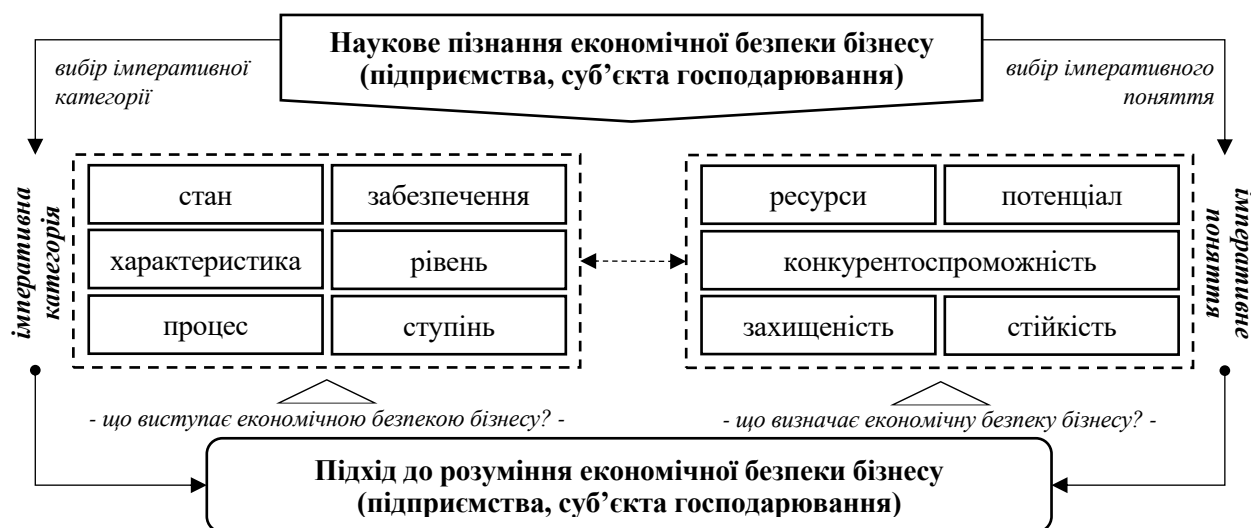


Рис. 1.3. Модель процесу наукового пізнання економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання)

Джерело: розроблено автором.

Тобто, основними елементами процесу наукового пізнання економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) є:

– розуміння первинної природи економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) через імперативну категорію: стан, характеристика, процес, забезпечення, рівень, ступінь тощо;

– рефлексія у визначенні сутності економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) через імперативне поняття: ресурси, потенціал, конкурентоспроможність, захищеність, стійкість, стабільність тощо.

Позиціонуючи економічну безпеку бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) як об'єкт управління і складну систему, що інтегрує різні імперативні поняття, вважаємо за доцільне уточнити її сутність та зміст, використовуючи запропоновану модель процесу наукового пізнання. То ж, під економічною безпекою бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) нами розуміється стан суб'єкта, що характеризує рівень стійкості та адаптивності до різного роду ризиків і загроз екзогенного походження, що забезпечується шляхом ефективного використання ресурсного, інтелектуального та стратегічного потенціалів. Власне захищеність, стабільність і конкурентоспроможність є наслідками належного рівня забезпечення економічної безпеки бізнесу, і розглядати їх в якості імперативних понять, на нашу думку, достатньо суперечливо. Однак, зауважимо, що нами не применшується внесок тих чи інших авторів-дослідників проблематики економічної безпеки, наші намагання спрямовані лише на розвиток та поглиблення досліджень у даній сфері.

Одним з напрямів поглиблення досліджень у сфері економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) є врахування галузевої приналежності. Саме галузеві особливості визначають перелік специфічних загроз і ризиків, на які здатна реагувати система економічної безпеки. Враховуючи, що нами здійснюється дослідження економічної безпеки агробізнесу (сільськогосподарських підприємств) здійснимо аналіз наукових праць на предмет врахування галузевого фактору та його прояву у трактування економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання).

Погляди науковців на дефініцію поняття «економічна безпека агробізнесу (сільськогосподарського підприємства)»

Науковці-дослідники	Підхід до визначення поняття
Василішин С. І.	«протидія ризикам, загрозам та флуктуаціям, забезпечення фінансової стійкості сільськогосподарського підприємства, формування основи розвитку економічного потенціалу та зростання конкурентних переваг» [72, с. 28].
Кальний С. В.	«спеціальний стан економічної системи, за якого забезпечується процес нормального відтворення, виконання селоутворюючої та природоохоронної функцій сільського господарства шляхом досягнення стабільності та гнучкості виробництва, а також створення ресурсного резерву для подальшого розвитку» [115, с. 24].
Суханова А. В.	«стан його господарських ресурсів, що забезпечує раціональну галузево-організаційну структуру підприємства, враховуючи географічне розташування та природно-кліматичні умови його діяльності, за якого воно здатне ефективно протидіяти можливим загрозам внутрішнього та зовнішнього середовища, а також досягати поставлених цілей і завдань на основі реалізації обраної ним стратегії розвитку» [219, с. 97].
Ткачук В. І., Яремова М. І.	«стан підприємства, що характеризується стійкістю до різного роду загроз та сезонних коливань, здатністю забезпечувати реалізацію економічних інтересів та ефективно розвиватися у змінних природно-кліматичних умовах» [224].
Шлемко В. Т.	«стан функціональних секторів підприємства, його менеджменту та партнерських зв'язків, які забезпечують підприємству довготривале функціонування в складі конкурентоспроможного технологічного ланцюгу на ринку сільськогосподарської продукції» [237].

Джерело: систематизовано автором.

Отже, галузева особливість підприємств агросектору конкретизує поняття економічної безпеки бізнесу за допомогою таких факторних ознак, як природоохоронна функція, географічне розташування і природно-кліматичні умови, технологічність та конкурентоспроможність ланцюжку створення вартості на ринку сільськогосподарської продукції тощо. Іншими словами, врахування галузевого аспекту у процесі наукового пізнання економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання), трансформує та доповнює запропоновану нами модель на ідентифікацію факторних ознак галузі, що значним чином визначають чи впливають на розробку і побудову концепції економічної безпеки. Відповідно, модель процесу наукового пізнання

економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) набуває такого вигляду (рис. 1.4).

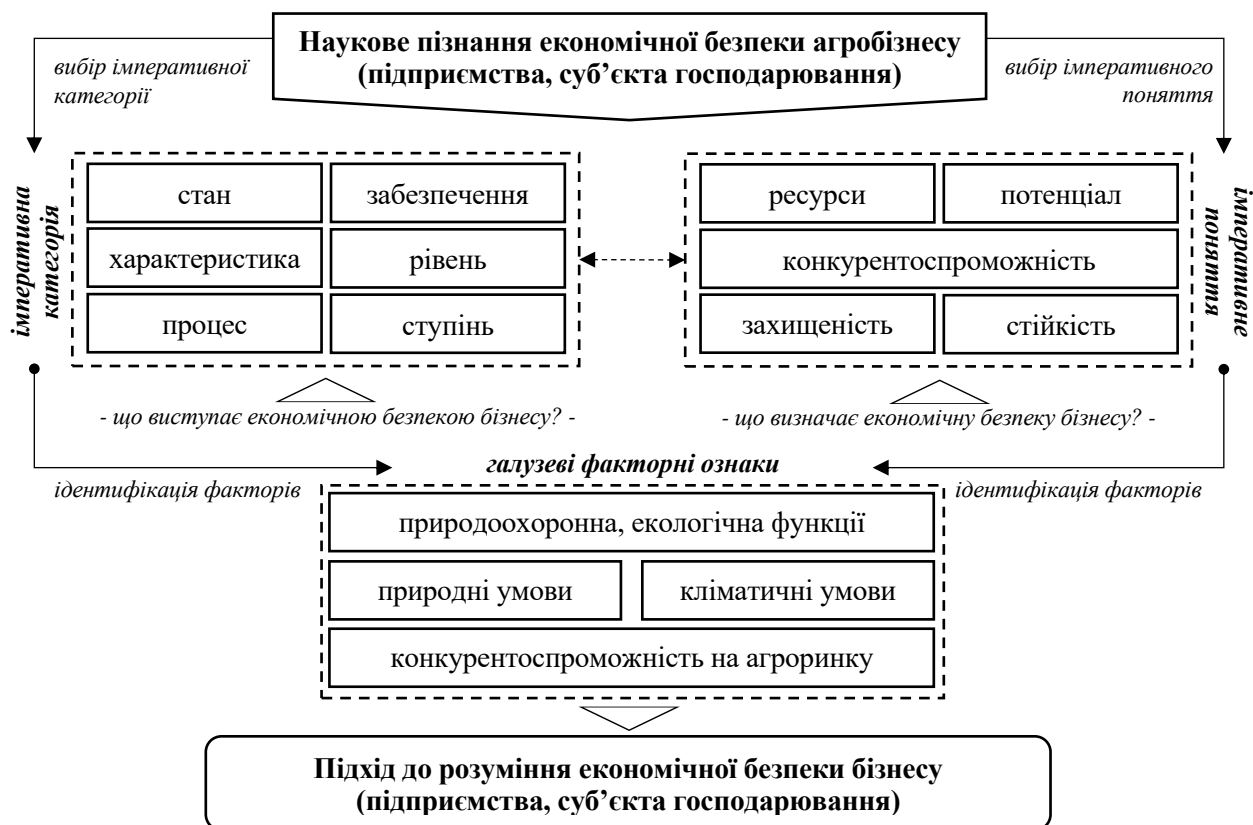


Рис. 1.4. Модель процесу наукового пізнання економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) з урахуванням галузевого аспекту

Джерело: розроблено автором.

Відповідно, дотримуючись логіки розробленої моделі, конкретизуємо поняття економічної безпеки агробізнесу (сільськогосподарського підприємства), під яким розуміємо стан суб'єкта агробізнесу, що засвідчує рівень стійкості та адаптивності до сукупності ризиків і загроз екзогенного походження, які властиві, як будь-якому суб'єкту, що здійснює бізнесову діяльність, так і суб'єкту агросектору, шляхом ефективного використання ресурсного, інтелектуального та стратегічного потенціалів.

Особливої уваги при здійсненні критичного аналізу джерел наукових досліджень вітчизняних авторів з економічної безпеки бізнесу (підприємств, суб'єктів господарювання) потребує її структурно-компонентний склад. Для формування концепції економічної безпеки агробізнесу в частині саме

структурно-компонентного складу, розглянемо підходи до виокремлення складників економічної безпеки.

Дослідження, присвячені структурі та виокремленню складників економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання), як і концептуальний зміст даної категорії, не мають єдиного підходу. Автори-дослідники даного питання або ж акцентують увагу на найважливіших складників, або ж наводять детальний і максимально вичерпний перелік складників, що визначають економічну безпеку бізнесу.

Таблиця 1.3

**Підходи до декомпозиції системи економічної безпеки бізнесу
(підприємства, суб'єкта господарювання)**

Складники економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання)	Автори-дослідники									
	Ярова Ю. О., Артеменко Л. П.	Онщенко М. Л., Дутченко О. О.	Чорна О. Ю.	Зайченко К. С., Діма Н. І.	Дуб Б. С.	Чирва Ю. Є., Нестеренко О. М.	Черняк Г. М.	Нагорна І. І.	Халіна В. Ю.	Домашенко М. Д.
виробнича / операційна					■		■			■
екологічна	■	■	■	■				■	■	■
енергетична	■		■							■
зовнішньоекономічна			■							
інвестиційна			■							■
інноваційна	■		■				■	■		■
інтелектуальна	■	■	■	■			■	■	■	■
інтерфейсна	■				■					■
інформаційна	■	■		■	■	■				
кадрова	■	■	■	■	■	■	■	■		■
комунікаційна			■							
маркетингова										■
організаційно-управлінська				■						
ретроспективна								■		
ринкова	■				■					
силова	■	■	■	■			■			
сировинна										■
соціальна	■									
технічна	■		■	■				■	■	■
технологічна	■		■	■		■		■	■	
фізична					■					
фінансова	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
юридична / політико-правова	■	■	■	■	■	■	■		■	

Джерело: систематизовано автором на основі [95, 99, 105, 161, 178, 228, 231-233, 247].

Підходи до декомпозиції економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) різняться, у першу чергу, методологічною основою її здійснення. Так, окремі науковці спочатку виокремлюють групи складників економічної безпеки (внутрішньовиробничі, процесні, ресурсно-функціональні), інші – визначають лише основні, на їх думку, нівелюючи значення або ж вплив невиключених до декомпозиції складників. Цікавим є підхід, в межах якого декомпозиція економічної безпеки бізнесу здійснюється у декілька ітерацій. Тобто, виокремлюючи складник «фінансова безпека», обов'язковим є її подальша декомпозиція на грошово-кредитну, бюджетну, податкову, боргову, валютну, інвестиційну, страхову. І таким чином, аналогічна декомпозиція інших складників відбувається у декілька ітерацій. На нашу думку, такий підхід є більш оптимальним в цілях управління, оскільки системно оцінює складник економічної безпеки бізнесу як сукупність підсистем одного функціонального напрямку. Неврахування даного аспекту призводить до виокремлення складника нижчого рівня як самостійний об'єкт управління. Наприклад, більшість науковців, підходи яких було досліджено, виокремлюють такий складник, як інтелектуальна безпека. При цьому, на нашу думку, він є складником другої ітерації декомпозиції складника кадрової безпеки. Те ж саме стосується сировинної безпеки як складника ресурсної. У свою чергу, ресурсна безпека може вважатися складником виробничої безпеки тощо. Тому, питання декомпозиції та її рівнів є дискусійним.

Другим аспектом, який слід врахувати в процесі декомпозиції економічної безпеки бізнесу, є галузь та види діяльності підприємства (суб'єкта господарювання). Врахування галузевого аспекту дозволить виокремити найбільш значущі складники економічної безпеки, які визначають в цілому стан і подальше функціонування суб'єкта бізнесу. Види (напрями) діяльності суб'єкта господарювання визначатимуть ступінь деталізації окремих складників економічної безпеки в процесі її декомпозиції. Слід зауважити, що під час дослідження праць, присвячених структурі економічної безпеки агробізнесу, було визначено, що науковці не виокремлюють специфічних складників саме для

даної галузі. Іншими словами, вважаємо, що процес декомпозиції економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання) слід здійснювати за такою схемою (рис. 1.5).

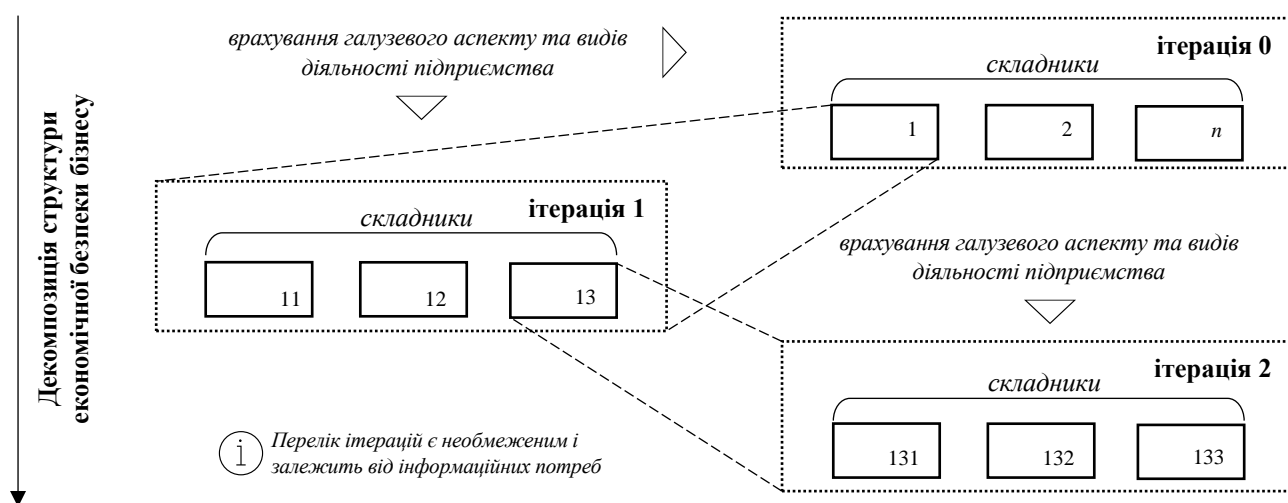


Рис. 1.5. Схема декомпозиції економічної безпеки бізнесу (підприємства, суб'єкта господарювання)

Джерело: розроблено автором.

То ж, ітерацією «0» може виступати група складників економічної безпеки бізнесу (наприклад, внутрішньовиробничі, функціональні тощо), ітерацією «1» – верхній рівень складників (виробнича, фінансова, кадрова тощо), ітерацією «2» – складники нижчого рівня в межах складників функціональних напрямів (грошово-кредитна, страхова, валютна безпека як складники фінансової безпеки). Перелік ітерацій може бути не обмежений, в даному випадку все залежить від потреби в максимально можливій декомпозиції структури економічної безпеки. Власне бачення структури економічної безпеки аграрного бізнесу буде наведене після формування концептуальних засад її функціонування в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

Отже, враховуючи розглянуті вище методологічні підходи до формування теорії безпекології в управлінні бізнес-структурами, декомпозиції її структурно-елементного складу, та, базуючись на засадах і принципах Європейського зеленого курсу, розкриємо концептуальний зміст економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

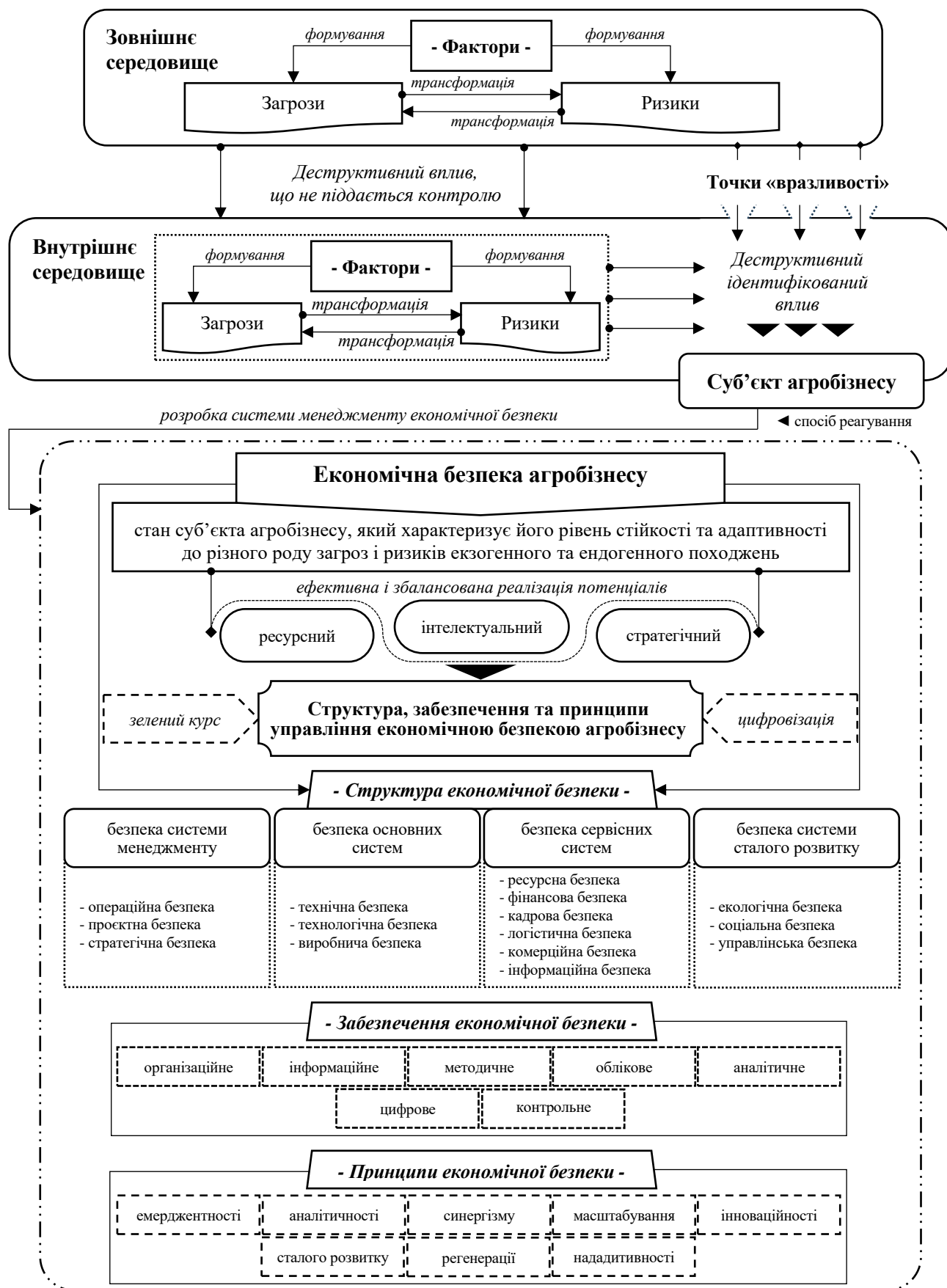


Рис. 1.6. Концепція економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

Джерело: розроблено автором.

Розробка системи управління економічною безпекою агробізнесу є об'єктивним способом реагування на фактичні чи потенційні деструктивні впливи зовнішнього та внутрішнього середовищ. Власне систему економічної безпеки бізнесу, як вже було зазначено раніше, визначають галузеві аспекти і окремий концептуальний зміст, який закладається в основу її функціонування. Тому, під економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації пропонуємо розуміти стан суб'єкта агробізнесу, який характеризує його рівень стійкості та адаптивності до різного роду загроз і ризиків екзогенного та ендогенного походжень, що забезпечується шляхом ефективної та збалансованої реалізації ресурсного, інтелектуального та стратегічного потенціалів.

Структура, забезпечення та принципи управління економічною безпекою агробізнесу, у свою чергу, корелюють із концептуальною основою її функціонування. Відповідно до зазначеного, структуру економічної безпеки агробізнесу нами пропонується розглядати крізь призму процесного управління за чотирма видами бізнес-процесів: основні (ключові) бізнес-процеси, допоміжні (забезпечуючі) бізнес-процеси, бізнес-процеси управління та бізнес-процеси розвитку [77, с. 21]. Згідно з розробленою концептуальною моделлю, вважаємо, що декомпозицію структуру економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації повинна передувати ідентифікація ризиків і загроз, як чинників деструктивного впливу, сфера (напрям, вид, ознака) яких є ділянкою управління в межах окремого складника економічної безпеки. Перелік ризиків і загроз, здатних чинити деструктивний вплив на діяльність суб'єктів агробізнесу, систематизуємо у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Перелік ризиків і загроз, здатних чинити деструктивний вплив на діяльність суб'єктів агробізнесу

№ з/п	Ризик / загроза	Характеристика	Імперативна категорія
1	2	3	4
1	недоступність каналів розподілу	перекриття / неможливість використання існуючих усталених каналів розподілу	ресурси, постачання

1	2	3	4
2	втрати від диспаритету цін	реалізація продукції за нижчими цінами, тобто втрати прибутку	ринок, маркетинг
3	експансія конкурентів у зону присутності бізнесу	втрата земельного банку на умовах оренди у зв'язку із пропозицією конкурентів кращих договірних умов	ринок, конкуренція
4	неоптимальне використання земельного банку	вибір неоптимальної системи сівозміни, використання деградованих земель	технологія, виробництво, екологія
5	втрати при збиранні врожаю культур	відставання від графіків збирання врожаю; використання застарілої техніки при збиранні врожаю	техніка, технологія, продуктивність
6	падіння тварин та скорочення поголів'я ВРХ, свиней, птиці	зростання в динаміці падежу тварин; понаднормативне скорочення поголів'я великої рогатої худоби, свиней та птиці	технологія, операційна діяльність
7	втрати при транспортуванні	відсутність системи визначення фізичної / залікової ваги обсягу зібраного врожаю	транспортна логістика
8	загрози зберігання агропродукції	невідповідність умов зберігання продукції, що призводить до більших втрат; високі витрати при зберігання продукції	складська логістика
9	забруднення середовища відходами	неможливість екологічної утилізації відходів діяльності агропромислового виробництва	екологія
10	витік комерційної таємниці	витік інформації, що становить комерційну таємницю, внаслідок промислового шпигунства або бізнес-розвідки	інформація
11	порушення роботи цифрових систем і навігації тощо	збої в роботі і функціонуванні цифрових технологій через людський фактор, несанкціонований доступ тощо	цифровізація
12	фінансові помилки, прорахунки тощо	помилки (навмисні або технічні), що можуть призвести до ризиків фінансових втрат	фінанси
13	неефективні управлінські рішення	прийняття управлінських рішень, здатних зашкодити / погіршити стан функціонування різних напрямів управління	менеджмент

Джерело: складено автором.

Зауважимо, що перелік ризиків і загроз, здатних чинити деструктивний вплив на діяльність суб'єктів агробізнесу, не є вичерпним, однак він надає можливість здійснити декомпозицію економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації на основі імперативної категорії, як об'єкту управління в межах певного складника.

Дотримуючись даного підходу, декомпозуємо структуру економічної безпеки агробізнесу у табл. 1.5.

**Декомпозиція економічної безпеки агробізнесу
в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації**

№ з/п	Ітерації декомпозиції економічної безпеки агробізнесу		
	ітерація 0 (S)	ітерація 1 (S-1)	ітерація 2 (S-2)
1	безпека системи менеджменту	операційна безпека	безпека управління матеріальним забезпеченням
			безпека управління фінансами
			безпека управління персоналом <i>тощо</i>
		проектна безпека	безпека управління інвестиційними проектами
			безпека управління ресурсами та параметрами проекту
			безпека управління ризиками реалізації проектів <i>тощо</i>
		стратегічна безпека	безпека стратегічного планування
			безпека інноваційного управління
			безпека стратегічного управління <i>тощо</i>
2	безпека основних систем	технічна безпека	безпека машин сільськогосподарського призначення
			безпека експлуатованого обладнання
			безпека праці та експлуатації машин <i>тощо</i>
		технологічна безпека	безпека агротехнології (технологічного процесу)
			безпека технології переробки агропродукції
			безпека технології зберігання агропродукції <i>тощо</i>
		виробнича безпека	безпека основних технологічних операцій
			безпека виробничої продуктивності <i>тощо</i>
3	безпека сервісних систем	ресурсна безпека	сировинна безпека
			інфраструктурна безпека
			енергетична безпека <i>тощо</i>
		фінансова безпека	бюджетна, грошово-кредитна, валютна безпека
			інвестиційна безпека
			безпека ліквідності і платоспроможності
		кадрова безпека	податкова безпека <i>тощо</i>
			безпека персоналу та умов праці
			інтелектуальна безпека <i>тощо</i>
		логістична безпека	безпека ланцюгів постачань
			складська безпека та безпека зберігання
			безпека ланцюгів і каналів збуту <i>тощо</i>
		комерційна безпека	ринкова (кон'юнктурна) безпека
			маркетингова безпека <i>тощо</i>
інформаційна безпека	комунікаційна безпека		
	безпека комерційної таємниці та конфіденційності		
	цифрова безпека (диджитал-безпека) <i>тощо</i>		
4	безпека системи сталого розвитку	екологічна безпека	безпека навколишнього середовища і біосистем
			безпека екосистемних послуг та адаптації
			безпека регенеративних і циркулярних технік <i>тощо</i>
		соціальна безпека	безпека соціального забезпечення
			безпека соціальної інклюзії
			безпека соціальних гарантій та захищеності <i>тощо</i>
		управлінська безпека	безпека корпоративного управління
			безпека системи внутрішнього контролю <i>тощо</i>

Джерело: розроблено автором.

Отже, структура економічної безпеки агробізнесу нами розкривається саме у такому світлі. Про вплив зеленого курсу та цифрової трансформації свідчить виокремлення таких складників як цифрова (диджитал) безпека та блоку екологічної безпеки із подальшим виокремленням безпеки регенеративних і циркулярних технік. Зокрема зауважимо, що компонентний склад 2-ої ітерації не є вичерпним і може бути доповнений у відповідності до інформаційних потреб управління економічною безпекою агробізнесу. Складники економічної безпеки агробізнесу 0-ої та 1-ої ітерацій буде розглянуто в розробці інших питань дисертаційного дослідження, а складники 2-ої ітерації братимуть участь в методиці оцінювання рівня і стану економічної безпеки агробізнесу на основі індикаторів та інших показників, що також буде розглянуто згодом.

Управління системою економічної безпеки агробізнесу ґрунтується на системах забезпечення даного процесу, серед яких найважливіше місце, на нашу думку, відводиться організаційному, інформаційному, методичному, обліковому, аналітичному, цифровому та контрольному. Склад та інструментарій кожної із систем забезпечення буде розглянутий у другому параграфі теоретико-методичного розділу дисертаційного дослідження. Окрему увагу в даному контексті приділимо ідентифікації специфічних принципів, на основі яких повинна ґрунтуватися система управління економічною безпекою агробізнесу. Серед традиційних принципів управління, виокремлених низкою вітчизняних науковців [72, 74, 103, 109, 124, 144, 183, 226], вважаємо за доцільне запропонувати власні специфічні принципи управління економічною безпекою аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, серед яких:

1. *емерджентності*: трансформація кількісних змін в межах складників економічної безпеки в якісні, що, у свою чергу, призводить до виникнення якісно нових властивостей системи забезпечення економічної безпеки агробізнесу. Принцип емерджентності обов'язково враховано нами з припущення, що переорієнтація діяльності агробізнесу у бік принципів «зеленого» курсу та цифрової трансформації, яка здебільшого буде реалізована в межах екологічного

складника частини управління агробізнесом, згенерує ефект в усіх інших складниках забезпечення економічної безпеки, які, на перший погляд, не матимуть із запропонованими змінами нічого спільного. Наприклад, використання органічних практик з метою регенерації властивостей ґрунту дозволяє забезпечити належний рівень екологічної безпеки агробізнесу, з іншого боку – вирощування продукції із застосуванням органічних технологій дозволить вийти бізнесу на ринок органічної продукції (ринкова безпека), тим самим забезпечуючи нижчий рівень витрат та отримання доходів (фінансова безпека) тощо. В контексті зазначеного оцінювання рівня і стану економічної безпеки агробізнесу слід здійснювати з урахуванням емерджентних властивостей діяльності агробізнесу на основі принципів «зеленого» курсу та цифрової трансформації;

2. *аналітичності*: система управління економічною безпекою агробізнесу повинна відповідати інформаційним потребам аналізу, а на вимогу оцінки відповідності економічного стану суб'єкта агробізнесу принципам «зеленого» курсу та цифрової трансформації – повинна містити оперативні дані з достатнім рівнем аналітичності, які необхідні для всебічного та глибокого розуміння бізнес-процесів агробізнесу, ідентифікації основних чинників і визначення резервів підвищення ефективності діяльності та забезпечення економічної безпеки. Принципу аналітичності нами відводиться окреме місце, зважаючи на ключову роль аналітичного забезпечення та аналітичної функції в управлінні економічною безпекою агробізнесу. Саме деталізована та оперативна аналітика є інформаційною підтримкою прийняття оперативних рішень та реагування на фактичний або потенційний деструктивний вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ суб'єкта агробізнесу;

3. *синергізму*: всі складники економічної безпеки агробізнесу, виокремлені нами раніше через призму процесного управління, у своїй синергетичній єдності формують якісну оцінку стану і рівня економічної безпеки агробізнесу в умовах «зеленого» курсу та цифрової трансформації. Принцип синергізму тісно корелює із виокремленим раніше принципом емерджентності,

однак, їх слід розглядати окремо у зв'язку, з одного боку, із важливістю ідентифікації першопричини якісних змін в окремому напрямку забезпечення економічної безпеки, що відповідає емерджентності даної систем, а з іншого – здійснювати оцінку комбінованого (змішаного) впливу якісних змін в системі забезпечення економічної безпеки агробізнесу. Ефект синергії, в даному випадку, є інструментом оцінювання спільних ефектів якісних змін, але для цього необхідно розуміти характер зв'язків між складниками економічної безпеки та особливості їх взаємодії (поєднання);

4. *масштабування*: принцип масштабування опосередковано лежить в основі декомпозиції структури економічної безпеки агробізнесу, і полягає у здатності системи управління підвищити свою ефективність за рахунок максимально можливої деталізації ітерацій структури економічної безпеки агробізнесу навіть за умов їх канібалізації. Іншими словами, застосування даного принципу підвищить рівень аналітичності в оцінюванні стану і рівня економічної безпеки за її складниками, але при цьому слід враховувати ефект канібалізації під час оцінювання індикаторів того чи іншого складника;

5. *цифрової інноваційності*: принцип, що виникає внаслідок впливу цифрових трансформацій, що відбуваються в соціально-економічних системах різного типу. Власне виокремлення такого складника як цифрова безпека є чинником побудови системи управління на основі цього принципу. В контексті управління економічною безпекою агробізнесу даний принцип визначає безпосередній підхід до управління, а саме – засобами цифрових технологій та цифрової інфраструктури. Принцип тісно корелює із принципом аналітичності, створюючи всі умови для його максимальної реалізації;

6. *сталого розвитку*: принцип, що виникає внаслідок впливу другого складника, а саме вимог «зеленого» курсу. Відповідно до цього принципу процес управління економічною безпекою агробізнесу повинен ґрунтуватися на засадах сталого розвитку. Іншими словами, при прийнятті оперативних рішень як превентивних, так і фактичних в якості реакцій на вплив деструктивних факторів, менеджмент повинен враховувати економічні, екологічні та соціальні

аспекти. Управління системою економічної безпеки агробізнесу на засадах сталого розвитку є важливим інструментом для забезпечення сталого використання ресурсів, збереження природного середовища і забезпечення довгострокового економічного і соціального благополуччя;

7. *циркулярності та регенерації*: принципи, що наголошують на важливості врахування під час оцінювання рівня і стану економічної безпеки агробізнесу можливості створення циркулярних моделей та застосування регенеративних практик. Цей принцип носить більш стратегічний характер з точки зору управління економічною безпекою агробізнесу, але нівелювати його не слід, оскільки об'єктивним реагуванням на певні деструктивні впливи факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ може стати саме застосування такої моделі і практики. Однак, поруч із цим, слід комплексно оцінити ризики, що можуть виникнути внаслідок застосування тої чи іншої циркулярної або регенеративної практики;

8. *нададитивності та партнерства*: останні, але не за важливістю, принципи, що стосуються людського та комунікаційного аспекту забезпечення економічної безпеки агробізнесу. Нададитивність і партнерство в цьому контексті розкриватимуться через об'єднання фахівців, які є власниками бізнес-процесів (в межах кожного складника економічної безпеки), в команду односторонців, в основі філософії функціонування якої лежить мета забезпечення належного рівня економічної безпеки суб'єкта агробізнесу, але за умови партнерства у розробці заходів реагування на ризики. Зазначене формує концептуальну основу функціонування системи забезпечення економічної безпеки агробізнесу через основний ресурс – людський капітал.

Реалізація зазначених принципів системи управління економічної безпеки агробізнесу в умовах «зеленого» курсу та цифрової трансформації забезпечить належний рівень її функціонування, адже поєднує, на нашу думку, основні компоненти концептуальної моделі, враховуючи мету її створення, філософію і аксіологічний зміст, людський капітал та принципи сталого розвитку і цифрової трансформації.

Таким чином, економічна безпека агробізнесу, як науковий напрям сучасної безпекології та об'єкт управління в системі менеджменту, в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, зазнала переосмислення концептуальної основи її розуміння. Власне під економічною безпекою агробізнесу нами пропонується розуміти стан суб'єкта агробізнесу, який характеризує його рівень стійкості та адаптивності до різного роду загроз і ризиків екзогенного та ендогенного походжень, що забезпечується шляхом ефективної та збалансованої реалізації ресурсного, інтелектуального та стратегічного потенціалів. Умови ж зеленого курсу та цифрової трансформації визначають необхідність перегляду та уточнення структурно-компонентного складу економічної безпеки, який слід розглядати, на нашу думку, крізь призму процесного управління суб'єктом агробізнесу, на основі чого було виокремлено напрями оцінювання та забезпечення безпеки: системи менеджменту, основних і сервісних систем та системи сталого розвитку агробізнесу. Необхідність імплементації концептуальної моделі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації породжує ряд вимог до систем її організаційного, інформаційного, обліково-аналітичного, цифрового та контрольного забезпечень.

1.2. Організаційно-інформаційна модель та механізм забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу

Економічна безпека формує підвищені і ускладнені вимоги до структури, інструментів та механізму її забезпечення. У випадку ж необхідності трансформації систем та механізму забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу, як-от до умов і принципів зеленого курсу та цифрових інновацій, перед суб'єктами агробізнесу постає завдання розробки такого механізму забезпечення, здатного швидко і якісно здійснювати переорієнтацію й адаптування існуючого інструментарію на запит системи менеджменту.

Перед спробою здійснити декомпозицію системи забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу та механізму її функціонування, нами було розглянуто науковий доробок в частині виокремлення складників такої системи вітчизняними науковцями. У більшості праць наукового та методичного характеру [96, 103, 144, 221, 226, 233, 239] вітчизняними дослідниками економічної безпеки виокремлюються такі види забезпечення: структурне, інформаційне, нормативно-правове, обліково-аналітичне, стратегічне, техніко-технологічне ідеологічне, соціально-психологічне, силове тощо. Отже, види забезпечень економічної безпеки не є предметом наукових дискусій і дослідники не ставлять під сумнів виокремлення того чи іншого виду. Зокрема науковцями наводяться вичерпні дефініції кожного із видів забезпечень, при цьому узагальнене розуміння, що ж виступає забезпеченням економічної безпеки суб'єкта бізнесу, у працях не наводиться.

Під забезпеченням економічної безпеки суб'єкта бізнесу пропонуємо розуміти комплекс підходів, методів та інструментів до багатоаспектної та системної реалізації заходів, спрямованих на створення умов для ефективного функціонування системи управління економічною безпекою суб'єкта. Безумовно, від числа і повноти реалізації функціональності окремих видів забезпечення залежить і власне ефективність процесу управління системою економічної безпеки. На нашу думку, достатній перелік видів забезпечення системи управління повинен включати: організаційне, інформаційне, методичне, облікове, аналітичне, цифрове і контрольне, що безпосередньо і відображене у запропонованій моделі економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації (рис. 1.4, стор. 22). На противагу більш широкому переліку забезпечень, виокремлених дослідниками даного питання, зауважимо, що диференціація нормативно-правового, стратегічного, ідеологічного, техніко-технологічного, соціально-психологічного та силового забезпечень, залежить від, по-перше, імперативних поняття і категорії, які закладаються в основу розуміння економічної безпеки, а, по-друге, від обґрунтування значимості для системи управління того чи іншого виду забезпечення. Окрім того, нормативно-

правове забезпечення може виступати складником інформаційного, техніко-технологічне – організаційного тощо. Формуючи цілісну систему забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації виокремлені складники, взаємодіють та доповнюють одне одного. Розкривати детально зміст і призначення кожного окремого складника забезпечення управління системою економічної безпеки вважаємо за недоцільне, оскільки функціональність того чи іншого складника є достатньо обґрунтованими у наукових доробках дослідників даного питання. В контексті ж здійснюваного дослідження більшу науково-практичну цінність, на нашу думку, становитиме розробка організаційно-інформаційної моделі та механізму забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, агрегацію якої розпочнемо з пропозицій удосконалення організаційного складника моделі.

Організаційний складник моделі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Під організаційним забезпеченням системи управління економічною безпекою агробізнесу нами розуміється процес формування, підтримання та розвитку гнучкої управлінської структури, що забезпечує ефективний розподіл повноважень, відповідальності та ресурсів між усіма рівнями управління. Організаційне забезпечення виконує широкий набір функцій, спрямованих на формування, координацію та підтримання системи економічної безпеки. Його функції ґрунтуються на принципах інтеграції стратегічного, тактичного та операційного управління, а також на адаптивності до зовнішніх викликів і внутрішніх ризиків. Іншими словами, воно формує систему взаємопов'язаних елементів, які охоплюють структуру, механізми, інструменти та процеси управління системою економічної безпеки.

Для глибшого розуміння організаційного забезпечення, важливо акцентувати увагу на його ключових аспектах, які забезпечують ефективність побудови системи економічної безпеки. Розглянемо ці аспекти більш детально, починаючи з їхнього розподілу за рівнями (рис. 1.7).

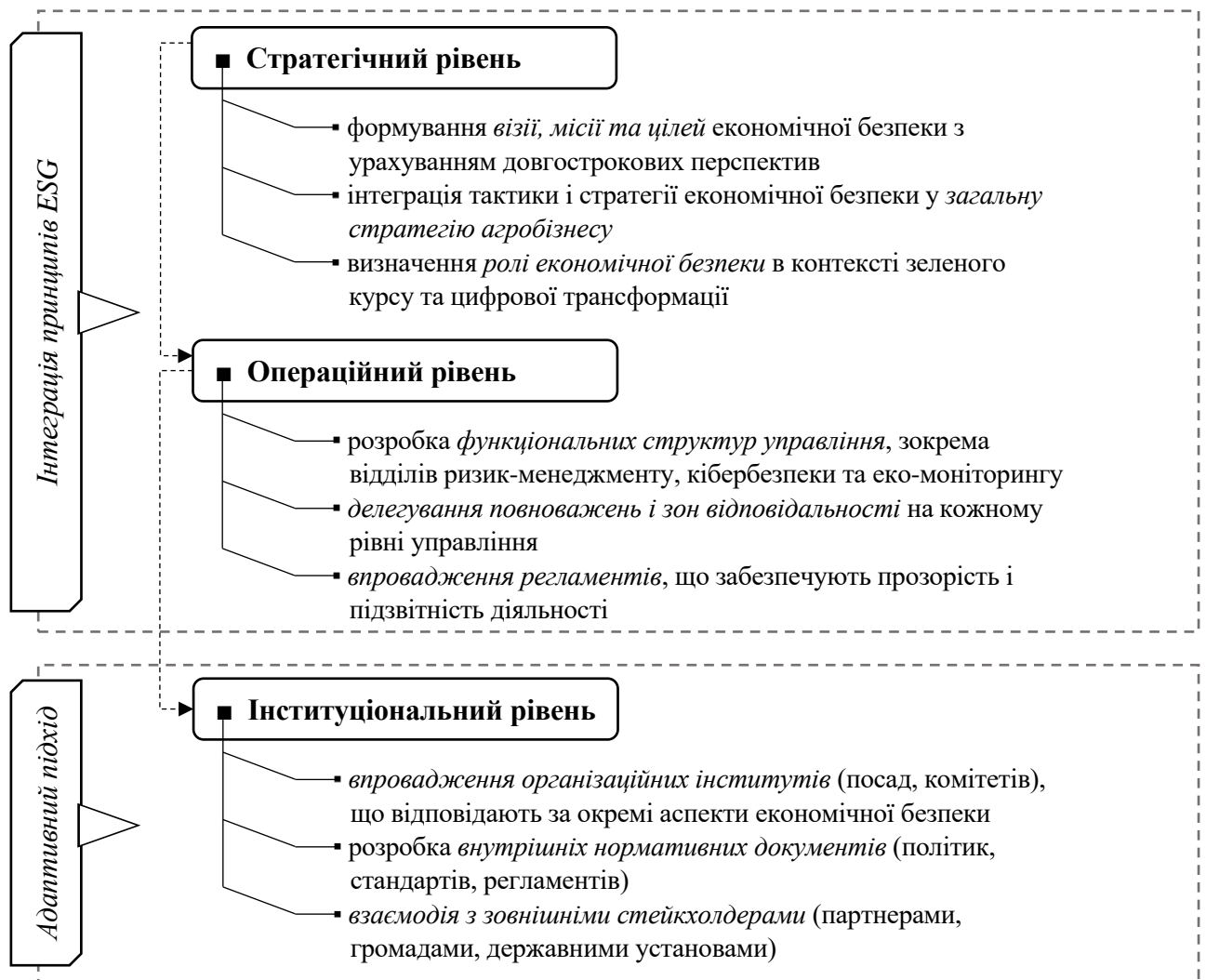


Рис. 1.7. Рівні організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

Джерело: розроблено автором.

Рівні організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації представляють багаторівневу систему, яка враховує специфіку стратегічного, операційного та інституційного управління, інтегруючи при цьому принципи ESG (екологічні, соціальні, управлінські аспекти) та адаптивний підхід до зовнішніх викликів і внутрішніх потреб.

Відображена багаторівнева структура, доповнена інтеграцією принципів ESG і адаптивного підходу, забезпечує стійкість і гнучкість системи управління економічною безпекою, дозволяючи агробізнесу ефективно реагувати на

виклики, пов'язані з цифровізацією та глобальними екологічними трансформаціями.

Стратегічний рівень організаційного забезпечення виконує функцію формування довгострокового бачення, цілей і завдань економічної безпеки, що враховують глобальні виклики сталого розвитку та інноваційного менеджменту. На цьому рівні здійснюється інтеграція тактики та стратегії економічної безпеки у загальну бізнес-стратегію агробізнесу, орієнтовану на підтримання конкурентоспроможності в умовах посилення екологічних і цифрових вимог. Основною особливістю цього рівня є акцент на розробці та впровадженні рішень, які визначають роль економічної безпеки в контексті стратегічних пріоритетів зеленого курсу, включаючи зменшення впливу на довкілля та оптимізацію ресурсокористування через цифровізацію.

Стратегічний рівень організаційного забезпечення, на нашу думку, повинен бути представлений Стратегією, прийнятою на рівні менеджменту та структурних одиниць бізнесу. Така Стратегія має враховувати виклики та можливості, пов'язані із реалізацією принципів зеленого курсу та процесами цифрової трансформації, спрямованими на підвищення сталості бізнесу до зовнішніх і внутрішніх загроз. Власне типовий (за структурою і змістом) документ Стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації відобразимо у *Додатку В* дисертаційного дослідження, в основній же частині – опишемо його загальні особливості (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Структура та анований зміст Стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

№ з/п	Розділ	Структура розділу
1	2	3
1	Вступна частина	1.1. Підгрунття розробки стратегії: аналіз глобальних тенденцій (зеленого курсу, цифрової трансформації, ESG-принципів) 1.2. Мета і завдання стратегії: забезпечення економічної безпеки в умовах невизначеності 1.3. Методологія розробки стратегії: аналітичний підхід, врахування міжнародних стандартів, сценарного планування

1	2	3
2	Візія стратегічного управління економічною безпекою	2.1. Місце економічної безпеки в системі стратегічного управління 2.2. Формулювання довгострокової візії з урахуванням ESG-принципів 2.3. Опис ролі бізнесу у формуванні сталого економічного середовища
3	Аналітичний блок	3.1. Системна оцінка зовнішнього середовища (PESTEL-аналіз із акцентом на екологічних і технологічних чинниках) 3.2. Ідентифікація ризиків у внутрішньому середовищі бізнесу 3.3. Комплексний SWOT-аналіз у контексті сталого розвитку 3.4. Моделювання сценаріїв розвитку кризових ситуацій
4	Стратегічні цілі та пріоритети	4.1. Структурування цілей за короткостроковою, середньостроковою та довгостроковою перспективами 4.2. Формування ключових напрямів економічної безпеки 4.3. Узгодження стратегічних пріоритетів із міжнародними стандартами сталого розвитку (SDGs)
5	Інституціональні засади впровадження стратегії	5.1. Роль організаційних структур в управлінні економічною безпекою 5.2. Інтеграція політик управління ризиками в корпоративну культуру 5.3. Побудова партнерських відносин із державними органами, міжнародними організаціями та місцевими громадами
6	Інструментарій реалізації стратегії	6.1. Технологічні інструменти 6.2. Фінансові механізми 6.3. Управлінські інструменти
7	Архітектура ризик-менеджменту	7.1. Ієрархічна структура управління ризиками (стратегічний, операційний, тактичний рівні) 7.2. Класифікація ризиків за впливом і вірогідністю виникнення 7.3. Побудова антикризових механізмів на основі динамічних моделей управління
8	Етапність впровадження	8.1. Фази реалізації стратегії 8.2. Графік реалізації із зазначенням ключових точок контролю
9	Система моніторингу та контролю	9.1. Показники оцінки ефективності стратегії (KPI) 9.2. Використання автоматизованих платформ для збору, аналізу та візуалізації даних
10	Ризики імплементації стратегії	10.1. Ідентифікація внутрішніх і зовнішніх ризиків впровадження стратегії 10.2. Моделі сценарного аналізу для мінімізації ризиків 10.3. Створення резервів ресурсів для реагування на надзвичайні ситуації
11	Заключні положення	11.1. Прогноз очікуваних результатів реалізації стратегії 11.2. Рекомендації щодо оновлення стратегії в контексті динамічних змін 11.3. Визначення відповідальних осіб і підрозділів за координацію виконання

Джерело: розроблено автором.

Запропонована структура, на нашу думку, орієнтована на максимальну деталізацію всіх аспектів Стратегії забезпечення економічної безпеки

агробізнесу, включаючи інтеграцію інноваційних технологій і сучасних методологій управління. Вона дозволяє охопити всі рівні, від концептуального до операційного, забезпечуючи комплексний підхід до економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

У свою чергу, *операційний рівень організаційного забезпечення* виконує функцію реалізації стратегічних завдань через розробку конкретних процедур, механізмів і структур, які забезпечують ефективне управління економічною безпекою в агробізнесі. Цей рівень передбачає створення функціональних структур управління, зокрема відділів ризик-менеджменту, кібербезпеки та екологічного моніторингу, які покликані мінімізувати ризики шляхом оперативного реагування на потенційні загрози. Окрім цього, операційний рівень забезпечує делегування повноважень і зон відповідальності між різними рівнями управління, що дозволяє забезпечити гнучкість і адаптивність до динамічних змін бізнес-середовища. Також важливим аспектом є впровадження регламентів, спрямованих на підтримання прозорості та підзвітності операційних процесів, що відповідають сучасним стандартам управління ризиками.

На операційному рівні організаційного забезпечення окрема важлива роль відводиться розробці функціональних структур управління, які забезпечують ефективне виконання стратегічних завдань шляхом делегування відповідальності, розподілу повноважень та інтеграції різних підсистем управління економічною безпекою. Ці структури орієнтовані на оперативне реагування на ризики та загрози, формування комплексного підходу до моніторингу і аналізу зовнішніх та внутрішніх факторів, а також забезпечення прозорості й підзвітності рішень. На нашу думку, суб'єкти агробізнесу, що у повній мірі реалізують функцію управління економічною безпекою в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, мають побудувати розгалужену функціональну організаційну структуру управління (рис. 1.8). Так, пропонуємо структуру департаменту управління економічною безпекою, представити у вигляді двох основних центрів – Центру управління безпекою (Security Management Hub) та Центру інновацій і стійкості (Innovation & Resilience Center),

які виступають високоефективною моделлю організації, що відповідає сучасним викликам агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Ключова роль в загальному управлінні відводиться Директору департаменту – Chief Economic Security Officer (CESO) – який забезпечує стратегічне управління економічною безпекою, координацію всіх підрозділів і інтеграцію принципів ESG (екологічних, соціальних, управлінських) у бізнес-процеси. CESO виступає ключовою фігурою, відповідальною за синхронізацію стратегічних і операційних завдань економічної безпеки, сприяючи адаптації компанії до глобальних трендів сталого розвитку.

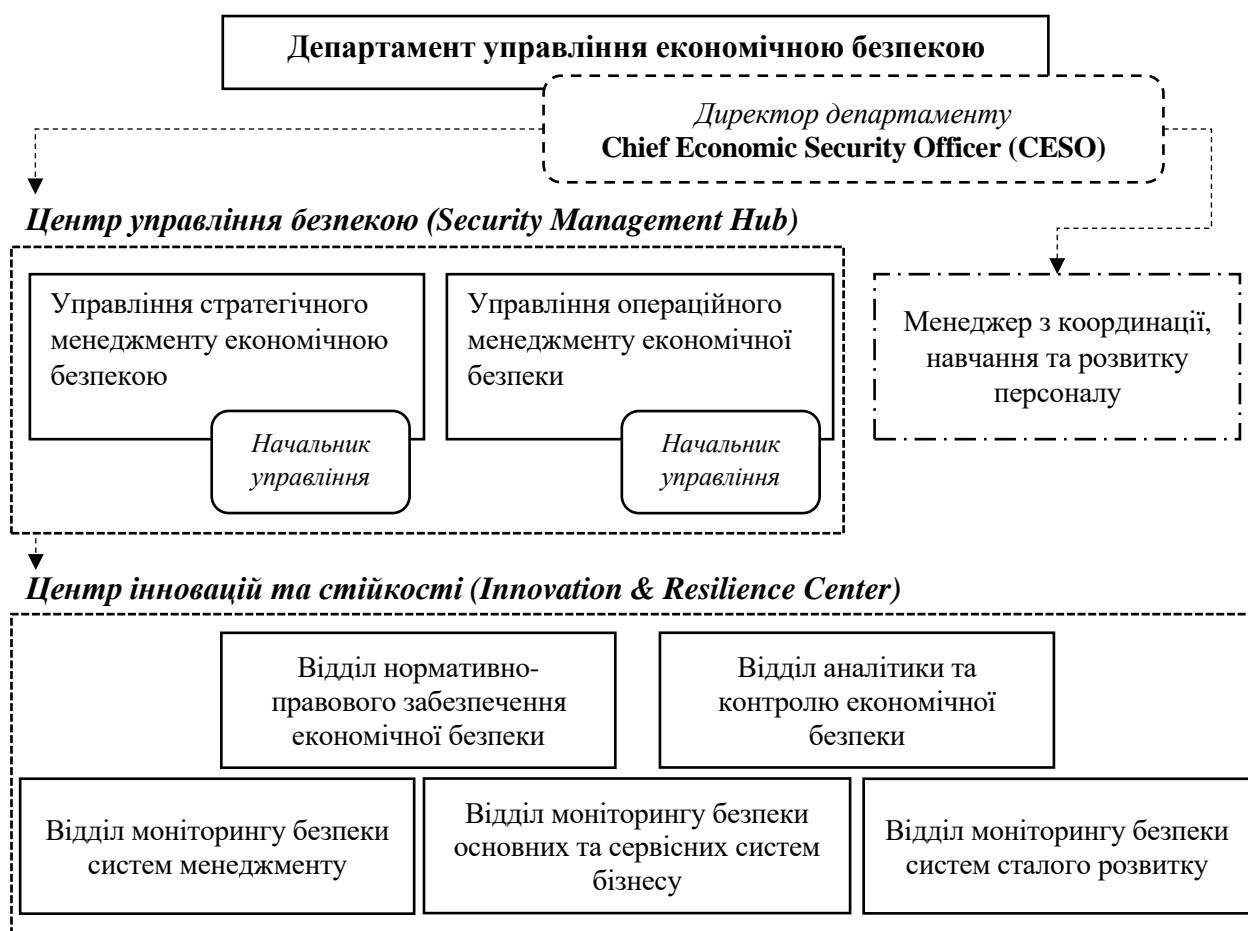


Рис. 1.8. Функціональна організаційна структура управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

Джерело: розроблено автором.

Центр управління безпекою (Security Management Hub) складається із двох основних управлінь: стратегічного менеджменту економічної безпеки та

операційного менеджменту економічної безпеки, які забезпечують взаємодоповнюваність довгострокового планування та операційної діяльності. Такий підхід мінімізує дисбаланс між довгостроковими цілями та поточною діяльністю, що є ключовим для суб'єктів аграрного бізнесу, які функціонують в умовах підвищеної екологічної та ринкової невизначеності. У свою чергу, Центр інновацій та стійкості (Innovation & Resilience Center) виконує функцію впровадження технологічних інновацій, аналітики та контролю економічної безпеки, а також забезпечує адаптивність компанії до змін середовища. Центр включає спеціалізовані відділи моніторингу, які відповідають за основні, сервісні системи та системи сталого розвитку. Виокремлення відділів моніторингу для систем менеджменту, основних і сервісних систем бізнесу, а також сталого розвитку гарантує багаторівневий контроль за всіма ключовими процесами бізнесу. Це забезпечує не лише виявлення та усунення загроз, а й проактивний підхід до економічної безпеки. Поза центрами виокремлено додаткову роль менеджера з координації, навчання та розвитку персоналу, який забезпечуватиме безперервне підвищення кваліфікації співробітників і інтеграцію інноваційних підходів до управління безпекою в частині зростання компетентності працівників, що є необхідним в умовах швидкої цифровізації та екологічної трансформації.

Отже, запропонована структура департаменту управління економічною безпекою є багаторівневою, інтегрованою та адаптивною системою, яка поєднує стратегічні, операційні та інноваційні підходи. Вона забезпечує ефективне управління економічною безпекою агробізнесу, враховуючи сучасні виклики зеленого курсу та цифрової трансформації. Завдяки такій організації, бізнес отримує здатність не лише реагувати на загрози, а й проактивно використовувати можливості для свого сталого розвитку.

I, третій рівень організаційного забезпечення, – *інституційний* – відповідає за формування нормативно-правового та організаційного фундаменту, необхідного для реалізації стратегічних і операційних завдань економічної безпеки. Цей рівень охоплює впровадження організаційних

інститутів, таких як спеціалізовані комітети, посадові інструкції та інші регулятивні органи, які відповідають за координацію заходів із захисту підприємства. Особливе значення приділяється розробці внутрішніх нормативних документів, включаючи політики, стандарти та регламенти, які забезпечують сталість функціонування системи управління економічною безпекою. Важливим компонентом інституційного рівня є взаємодія із зовнішніми стейкхолдерами, включаючи партнерів, державні установи та місцеві громади, що сприяє формуванню комплексного підходу до управління економічною безпекою.

В основу інституційного рівня організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу, на нашу думку, повинен бути закладений підхід Agile-менеджменту, який передбачатиме впровадження принципів гнучкого управління через:

по-перше, формування кросфункціональних команд, здатних ефективно взаємодіяти між різними рівнями управління та структурними підрозділами (основними і сервісними системами, системами менеджменту та сталого розвитку), що дозволяє інтегрувати експертний потенціал у вирішення складних задач економічної безпеки;

по-друге, організацію регулярних зустрічей (scrum-мітингів), спрямованих на координацію дій, обговорення поточних завдань, аналіз досягнутого прогресу та своєчасне виявлення проблем у реалізації стратегічних і операційних заходів;

по-третє, ітеративний підхід до планування і впровадження заходів, що дозволяє швидко адаптуватися до змін зовнішнього середовища, зокрема до екологічних та ринкових викликів, а також забезпечує можливість постійного вдосконалення процедур управління економічною безпекою;

по-четверте, застосування принципу прозорості (transparency) через регулярний обмін інформацією між командами, використання інструментів візуалізації прогресу (наприклад, канбан-дошок), що сприяє підвищенню підзвітності й ефективності виконання завдань.

Результатом реалізації підходів Agile-менеджменту на інституційному рівні організаційного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу є створення комплексної, адаптивної системи, яка забезпечує ефективне реагування на виклики зеленого курсу та цифрової трансформації.

Ключовими результатами такої системи можуть виступати:

1. підвищена адаптивність управлінської системи:

– гнучке реагування на зміни зовнішнього середовища (екологічні вимоги, ринкові коливання, технологічні інновації);

– швидке впровадження коригувальних дій у разі виникнення нових ризиків чи загроз.

2. удосконалена взаємодія між підрозділами:

– ефективна координація через кросфункціональні команди;

– зменшення розривів між стратегічним, операційним та інституційним рівнями управління;

– синхронізація дій підрозділів через регулярні scrum-зустрічі.

3. прозорість і підзвітність процесів:

– поліпшення управлінської прозорості завдяки використанню інструментів Agile, таких як канбан-дошки чи дашборди;

– зниження ймовірності дублювання завдань та спрощення контролю за виконанням заходів.

4. безперервне вдосконалення:

– постійний аналіз ефективності заходів економічної безпеки з впровадженням ітеративних покращень;

– розробка короткострокових та довгострокових стратегій на основі актуальних даних і відгуків від команд.

5. зростання ефективності економічної безпеки:

– підвищення стійкості агробізнесу до зовнішніх загроз, таких як кліматичні зміни, ринкові ризики та цифрові виклики;

– оптимізація використання ресурсів, скорочення витрат на реагування на ризики.

б. створення результативних управлінських продуктів

- динамічні карти ризиків, що включають фінансові, екологічні та технологічні загрози, розроблені з використанням даних реального часу;
- проекти та програми екологічної адаптації, спрямовані на впровадження зелених технологій у виробничі та логістичні процеси підприємства;
- цифрові інструменти моніторингу (інтеграція IoT, ERP-систем та штучного інтелекту для моніторингу стану основних і сервісних систем бізнесу, а також аналізу їхньої ефективності);
- політики управління, які встановлюють принципи, процедури та стандарти управління економічною безпекою;
- регулярні аналітичні звіти, що включають KPI, оцінки ефективності та рекомендації щодо вдосконалення процесів;
- покрокові інструкції для швидкого реагування на надзвичайні ситуації, включаючи сценарії кризового управління;
- ітеративні плани розвитку-впровадження заходів із економічної безпеки, які коригуються в реальному часі на основі отриманих результатів.
- інструменти прозорості та підзвітності (канбан-дошки, цифрові дашборди та системи візуалізації прогресу).

Закладення в основу інституційного рівня технік Agile-менеджменту забезпечує гнучкість, адаптивність і швидкість прийняття рішень, необхідних для ефективного управління економічною безпекою агробізнесу в умовах невизначеності та динамічних змін, характерних для зеленого курсу та цифрової трансформації. Зрозуміло, що загальна координація реалізації інституційного рівня організаційного забезпечення управління економічною безпекою безпосередньо залежить від Департаменту управління економічною безпекою, який, у свою чергу, виконує ключову роль у розробці, впровадженні та моніторингу відповідних нормативно-правових, методологічних та організаційних інструментів. Саме через цей департамент здійснюється формування політик, регламентів, положень та інших управлінських документів, що забезпечують ефективність функціонування системи економічної безпеки.

Крім того, департамент забезпечує координацію між кросфункціональними командами, організовує регулярні scrum-зустрічі для відстеження прогресу, аналізу досягнутих результатів і виявлення можливих відхилень від запланованих цілей, що дозволяє забезпечити гнучкість у реагуванні на виклики, що виникають, та гарантувати інтеграцію стратегічних завдань у поточну операційну діяльність бізнесу.

В контексті зазначеного вважаємо за доцільне запропонувати комплекс нормативно-правового забезпечення системи управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Нормативно-правове забезпечення системи управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

№ з/п	Назва нормативно-правового документу	Зміст і призначення	Кросфункціональна розробка	Пов'язані документи
1	2	3	4	5
<i>1. Документи загальної регламентації</i>				
1.1	Політика забезпечення економічної безпеки	визначає загальні принципи, завдання, стратегічні напрями економічної безпеки	x	Стратегія, Політика сталого розвитку, Політика управління ризиками <i>тощо</i>
1.2	Корпоративний кодекс економічної стійкості	описує етичні принципи, норми корпоративної поведінки, стандарти прозорості, дотримання ESG-принципів	x	Кодекс корпоративної відповідальності, Політика антикорупційного комплаєнсу <i>тощо</i>
1.3	Регламент взаємодії підрозділів у системі забезпечення економічної безпеки	регламентує алгоритми обміну інформацією між підрозділами, координацію дій, процедури моніторингу та реагування на загрози на стратегічному й операційному рівнях	менеджмент бізнес-галузей, сервісні функції	Політика управління ризиками, Регламент інформаційної безпеки, Політика кризового управління <i>тощо</i>
<i>2. Документи спеціалізованого управління економічною безпекою</i>				
2.1	Регламент управління безпекою операційної діяльності (за галузями)	описує порядок виявлення, аналізу, оцінки та управління ризиками у виробничих процесах, забезпечує інтеграцію IoT для моніторингу стану виробничих потужностей	менеджмент бізнес-галузей	Політика управління виробничими ризиками, Регламент технічного обслуговування обладнання <i>тощо</i>

1	2	3	4	5
2.2	Регламент управління фінансовою безпекою	визначає процедури запобігання фінансовим загрозам, механізми моніторингу грошових потоків	фінансово-економічна функція	Фінансова політика бізнесу, Політика запобігання шахрайству <i>тощо</i>
2.3	Регламент управління кадровою безпекою	встановлює порядок перевірки персоналу (background check), політику конфіденційності, процедури запобігання внутрішнім конфліктам та управління конфліктами інтересів	функція HR	Політика управління персоналом, Кодекс етичної поведінки <i>тощо</i>
2.4	Регламент управління логістичною безпекою	регламентує правила управління ланцюгами постачання, моніторингу логістичних витрат	логістична функція	Політика управління постачанням, Інструкція з безпеки перевезень <i>тощо</i>
2.5	Регламент управління комерційною безпекою	регламентує заходи щодо захисту контрактів, комерційних даних і конфіденційної інформації, процедури управління взаємодією з контрагентами	комерційна функція	Політика управління конфіденційною інформацією, Договірні політики <i>тощо</i>
2.6	Регламент управління інформаційною безпекою	включає процедури захисту даних, впровадження багаторівневих систем шифрування, захисту кіберсистем підприємства, реагування на кіберзагрози	інформаційна функція (IT)	Політика інформаційної безпеки, Регламент кризового управління <i>тощо</i>
2.7	Регламент управління безпекою сталого розвитку	визначає порядок впровадження екологічно сталих рішень у виробничі процеси, процедури моніторингу екологічної ефективності та звітності за стандартами GRI	екологічна, соціальна, комунікаційна (PR) функції	Політика сталого розвитку, Програма екологічної відповідальності, Стратегія декарбонізації <i>тощо</i>

Джерело: складено автором.

Зауважимо, що запропонований перелік нормативно-правового забезпечення системи управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації є мінімально достатнім, але при цьому не вичерпним. Зокрема, він не включає документи, що опосередковано регламентують той чи інший напрям забезпечення економічної безпеки, як-от

посадові інструкції, регламенти діяльності внутрішніх служб, політики зовнішньої взаємодії, програми навчання персоналу, плани реагування на кризові ситуації тощо. Питання наявності цих документів не піднімається нами, оскільки їх розробка є обов'язковим складником будь-якої сучасної корпоративної системи управління. Ці документи виступають інструментами практичної реалізації положень основних регламентів, забезпечуючи деталізацію процедур і механізмів виконання завдань, що визначаються загальною політикою економічної безпеки.

Отже, організаційний складник моделі управління економічною безпекою агробізнесу забезпечує ефективний розподіл повноважень, відповідальності та ресурсів на стратегічному, операційному та інституційному рівнях управління. Він інтегрує принципи адаптивності, гнучкості та прозорості, зокрема через впровадження функціональних структур управління, а також використання підходів Agile для підвищення взаємодії між підрозділами. Орієнтуючись на принципи ESG і цифрову трансформацію, організаційний складник дозволяє агробізнесу адаптуватися до динамічних зовнішніх змін і забезпечує проактивне реагування на потенційні загрози, що сприяє стійкому розвитку бізнесу.

Інформаційний складник моделі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Під інформаційним забезпеченням системи управління економічною безпекою агробізнесу нами розуміється сукупність інтегрованих інформаційних потоків та динамічна сукупність цифрових інструментів і технологічних платформ, що забезпечують адаптивність і прогностичну функціональність управлінських рішень у контексті ідентифікації, оцінювання та мінімізації загроз і ризиків екзогенного та ендогенного походжень. Додатково, цей складник інтегрує екологічно-орієнтовані метрики моніторингу та системну кореляцію із принципами ESG, що підсилює відповідність бізнесу сучасним стандартам сталого розвитку та забезпечує його стратегічну резистентність до трансформаційних викликів.

Центральне і ключове місце в системі інформаційного забезпечення нами відводиться інтелектуальній інформаційній екосистемі управління економічною безпекою, під якою пропонуємо розуміти інтегровану цифрову платформу, що об'єднуватиме сучасні технології, багаторівневі інформаційні потоки та автоматизовані аналітичні інструменти для забезпечення прозорості, адаптивності та сталого розвитку агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

Пропонована структура інтелектуальної інформаційної екосистеми управління економічною безпекою агробізнесу відображена на рис. 1.9.

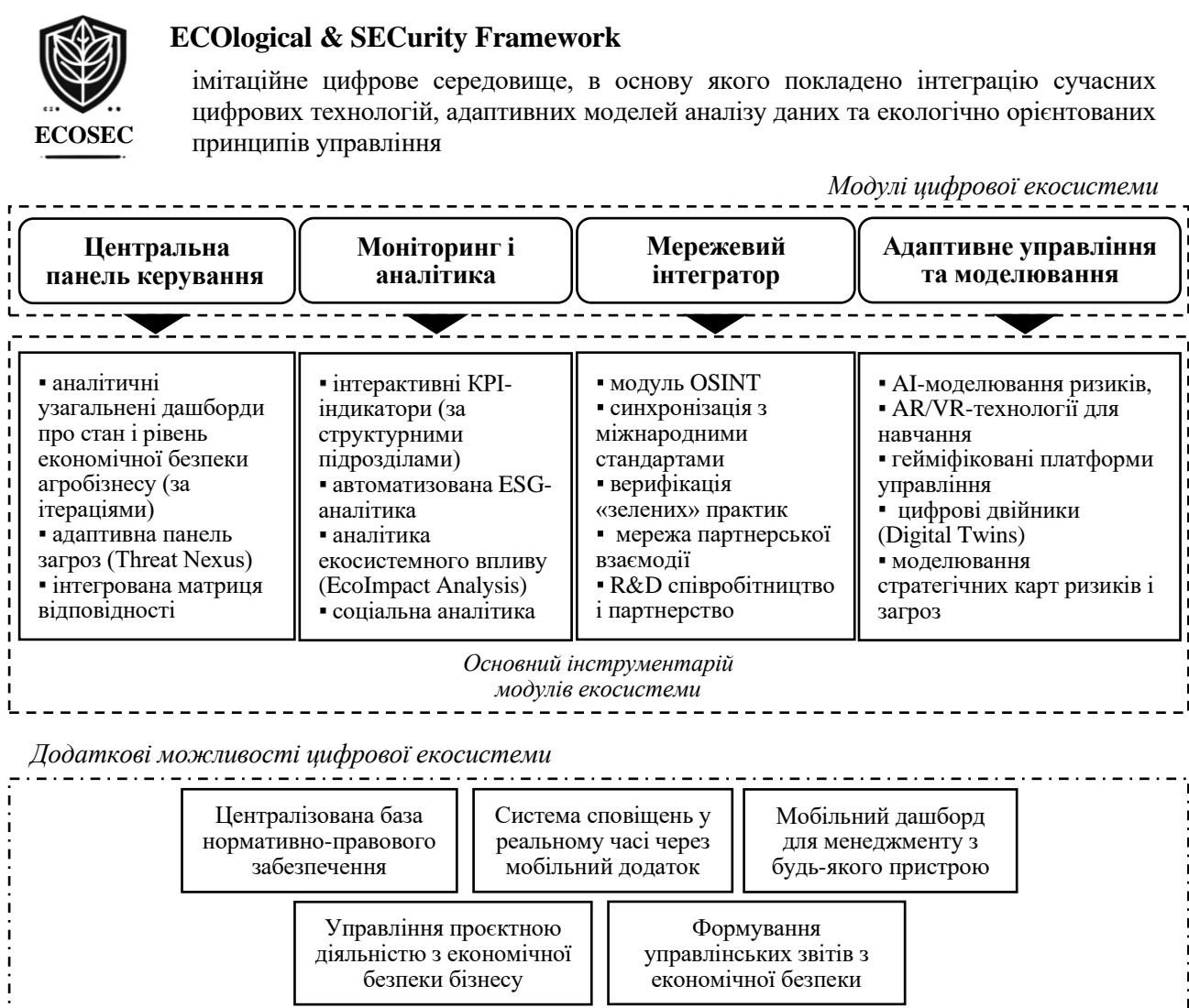


Рис. 1.9. Структура та інструментарій інтелектуальної інформаційної екосистеми управління економічною безпекою агробізнесу

Джерело: розроблено автором.

Запропонована структура інтелектуальної інформаційної екосистеми управління економічною безпекою агробізнесу є інноваційною багаторівневою імітаційною цифровою екосистемою, яка інтегрує сучасні цифрові технології, адаптивні алгоритми аналітики та екологічно орієнтовані принципи управління для забезпечення економічної безпеки агробізнесу. Її ключовою перевагою є здатність оцінювати економічну безпеку як інтегрально, так і частково, враховуючи особливості кожної ітерації системи економічної безпеки агробізнесу, що забезпечує гнучкість управління та можливість адаптації до специфічних викликів і ризиків:

1) центральна панель керування виступає ядром системи, забезпечуючи уніфіковану візуалізацію ключових показників економічної безпеки. За допомогою інтегральної оцінки система дозволяє отримати загальне уявлення про стан економічної безпеки бізнесу, а також аналізувати її окремі складники в межах системи менеджменту, основних та сервісних систем і системи сталого розвитку. Панель інтегрує дашборди з аналітичними даними, адаптивну панель загроз (Threat Nexus) і матрицю відповідності, які в реальному часі відображають критичні показники стану бізнесу, що, у свою чергу, дає змогу оперативно реагувати на ризики, інтегруючи інформацію для прийняття стратегічних і тактичних рішень;

2) модуль моніторингу та аналітики забезпечує багатовимірний аналіз економічної безпеки за окремими складниками та ітераціями. Інтерактивні KPI-індикатори дозволяють оцінювати безпеку за конкретними напрямками, такими як екологічна стійкість чи соціальна ефективність, у той час як інтегральна ESG-аналітика охоплює глобальний вплив діяльності бізнесу. Завдяки аналітиці екосистемного впливу (EcoImpact Analysis) бізнес може оцінювати наслідки своєї діяльності для місцевих екосистем, що особливо важливо в умовах зеленого курсу. Такий підхід забезпечує не лише виявлення ризиків, але й їх прогнозування з метою їхньої мінімізації;

3) мережевий інтегратор виступає важливим інструментом забезпечення прозорості та ефективності зовнішніх комунікацій бізнесу. Він включає модуль

OSINT для моніторингу відкритих джерел, а також інструменти синхронізації з міжнародними стандартами та платформами для верифікації «зелених» практик. Цей складник особливо важливий для формування інтегральної оцінки безпеки, оскільки враховує зовнішні фактори, які можуть впливати на стійкість бізнесу, включаючи репутаційні, регуляторні та ринкові аспекти;

4) модуль адаптивного управління та моделювання забезпечує можливість створення сценаріїв реагування на ризики та їхньої оцінки в реальному часі. Використання «цифрових двійників» (Digital Twins) дозволяє моделювати вплив ризиків на різні рівні безпеки та оперативно коригувати стратегії. Крім того, AR/VR-технології дають змогу проводити інтерактивні навчання персоналу, готуючи його до роботи у кризових ситуаціях. Інтеграція гейміфікованих платформ управління підвищує залученість працівників у процеси оцінки ризиків, що є важливим для підтримання високого рівня економічної безпеки.

Додаткові можливості екосистеми, такі як централізована база нормативно-правового забезпечення, мобільні дашборди та система сповіщень у реальному часі, створюють єдиний інформаційний простір, що сприяє швидкому доступу до ключової інформації та оперативності прийняття рішень. Управління проектною діяльністю з економічної безпеки, у свою чергу, дає змогу впроваджувати інноваційні підходи та підвищувати ефективність роботи через інтеграцію адаптивних інструментів планування.

Отже, ефективність запропонованої цифрової екосистеми і беззаперечна, і обумовлена її здатністю інтегрально оцінювати економічну безпеку бізнесу, враховуючи взаємодію між усіма її складниками, а також проводити деталізований аналіз кожного з них за ітераціями. Такий підхід дозволяє досягти комплексного управління ризиками, забезпечуючи стійкість бізнесу до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищах. Інноваційність та адаптивність моделі відповідають сучасним викликам сталого розвитку, роблячи її універсальним інструментом для управління економічною безпекою агробізнесу.

Повертаючись до другого складника інформаційної екосистеми управління економічною безпекою агробізнесу – сукупності інтегрованих інформаційних потоків – актуальності та важливості розгляду набуває питання організації їх інформаційної логістики.

Інформаційна логістика в рамках інтегрованої цифрової екосистеми являє собою багаторівневу систему управління потоками даних, яка забезпечує їх ефективний збір, маршрутизацію, обробку та використання для інтегральної і часткової оцінки економічної безпеки агробізнесу. Дана система повинна бути побудована на основі тісної взаємодії з інформаційними потоками інших підрозділів агробізнесу, що інтегрально формують рівень економічної безпеки (система менеджменту, основна і сервісна системи, система сталого розвитку), та інтегрує їх у єдиний інформаційно-аналітичний простір.

В контексті зазначеного зрозуміло, що інформація, яка інтегрується в інформаційну екосистему, формується та надається через корпоративну інформаційну систему бізнесу, яка забезпечує централізоване зберігання, обробку і передачу даних. Корпоративна система побудована за модульним принципом і включає спеціалізовані інтерфейсні модулі, що відповідають за ключові напрямки діяльності підприємства, такі як виробництво, логістика, фінанси, комерція, бухгалтерський облік та інше. Усі ці модулі в комплексі забезпечують автоматизоване надходження даних до цифрової екосистеми через стандартизовані протоколи передачі даних (наприклад, API), які дозволяють синхронізувати інформацію в реальному часі.

Завдяки інтеграції інтерфейсних модулів корпоративної системи цифрова екосистема управління економічною безпекою отримує актуальну, детальну та структуровану інформацію для подальшої аналітики, адаптивного управління та формування рекомендацій щодо забезпечення економічної безпеки бізнесу.

Такий підхід забезпечує, по-перше, єдність інформаційного середовища бізнесу, а, по-друге, гнучкість та адаптивність, прозорість і доступність, що дозволяє користувачам на всіх рівнях управління взаємодіяти з даними через зручний інтерфейс, адаптований до їхніх потреб.

Алгоритм руху та обробки інформаційних потоків, що надходять до цифрової екосистеми управління економічною безпекою з корпоративної інформаційної системи відображений на рис. 1.10.



Рис. 1.10. Алгоритм руху та обробки інформаційних потоків в цифровій екосистемі управління економічною безпекою агробізнесу

Джерело: розроблено автором.

В основі функціонування даного алгоритму – забезпечення постійного доступу до актуальних даних для аналізу, прогнозування та прийняття рішень. Інформаційні потоки повинні бути організовані таким чином, щоб охоплювати всі складники економічної безпеки:

1) система менеджменту виступатиме базовим джерелом даних стратегічного та операційного рівня. Інформаційні потоки, що надходять із цієї системи, включають управлінські звіти, операційні плани, інформацію про ризики та стратегічні цілі. Дані інтегруються в модулі моніторингу та аналітики

для оцінки відповідності діяльності бізнесу загальній стратегії безпеки та для деталізованого аналізу на рівні окремих ітерацій;

2) основна ж система забезпечує потоки даних щодо виробничих процесів, стану технічного обладнання, рівня продуктивності та реалізації виробничих планів. Ця інформація використовується модулем адаптивного управління для аналізу ризиків і прогнозування можливих збоїв в операційній діяльності, а також передається до центральної панелі керування для інтегральної оцінки рівня безпеки;

3) сервісна система генерує дані про стан сервісних систем, наприклад про логістичні процеси, складські запаси, ефективність постачання та зворотній зв'язок від клієнтів. Ці дані надходять до інтегратора для перевірки відповідності логістичних процесів екологічним стандартам і для побудови прогнозів щодо стабільності постачання. Інтеграція з аналітичним модулем дозволяє виявляти ризики, пов'язані з витратами або невідповідністю постачальників;

4) система сталого розвитку, у свою чергу, забезпечує даними про екологічну ефективність, вуглецевий слід, вплив на біорізноманіття та програми соціальної відповідальності. Ці потоки обробляються в модулі моніторингу ESG-аналітики для формування звітів за міжнародними стандартами сталого розвитку (GRI, TCFD) та оцінки довгострокової стійкості бізнесу.

Отже, інформаційне забезпечення в рамках цифрової екосистеми є ключовим елементом, який об'єднує дані з корпоративної інформаційної системи та інтегрує їх через спеціалізовані інтерфейсні модулі (виробництво, логістика, фінанси, комерція, облікова служба тощо) у єдиний інформаційно-аналітичний простір. Воно забезпечує системність, прозорість і адаптивність потоків інформації, дозволяючи оперативно отримувати як інтегральну, так і часткову оцінку економічної безпеки. Завдяки інтеграції внутрішніх і зовнішніх потоків у реальному часі, екосистема сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень, забезпечує відповідність сучасним викликам сталого розвитку та створює інформаційну основу для довгострокової стійкості агробізнесу.

Тож, спираючись на теоретико-прикладне обґрунтування організаційного та інформаційного забезпечення системи управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, доцільно запропонувати організаційно-інформаційну модель та механізм, які б забезпечували системний і комплексний підхід до розв'язання завдань економічної безпеки аграрного бізнесу, враховуючи сучасні виклики та імперативи сталого розвитку (рис. 1.11).

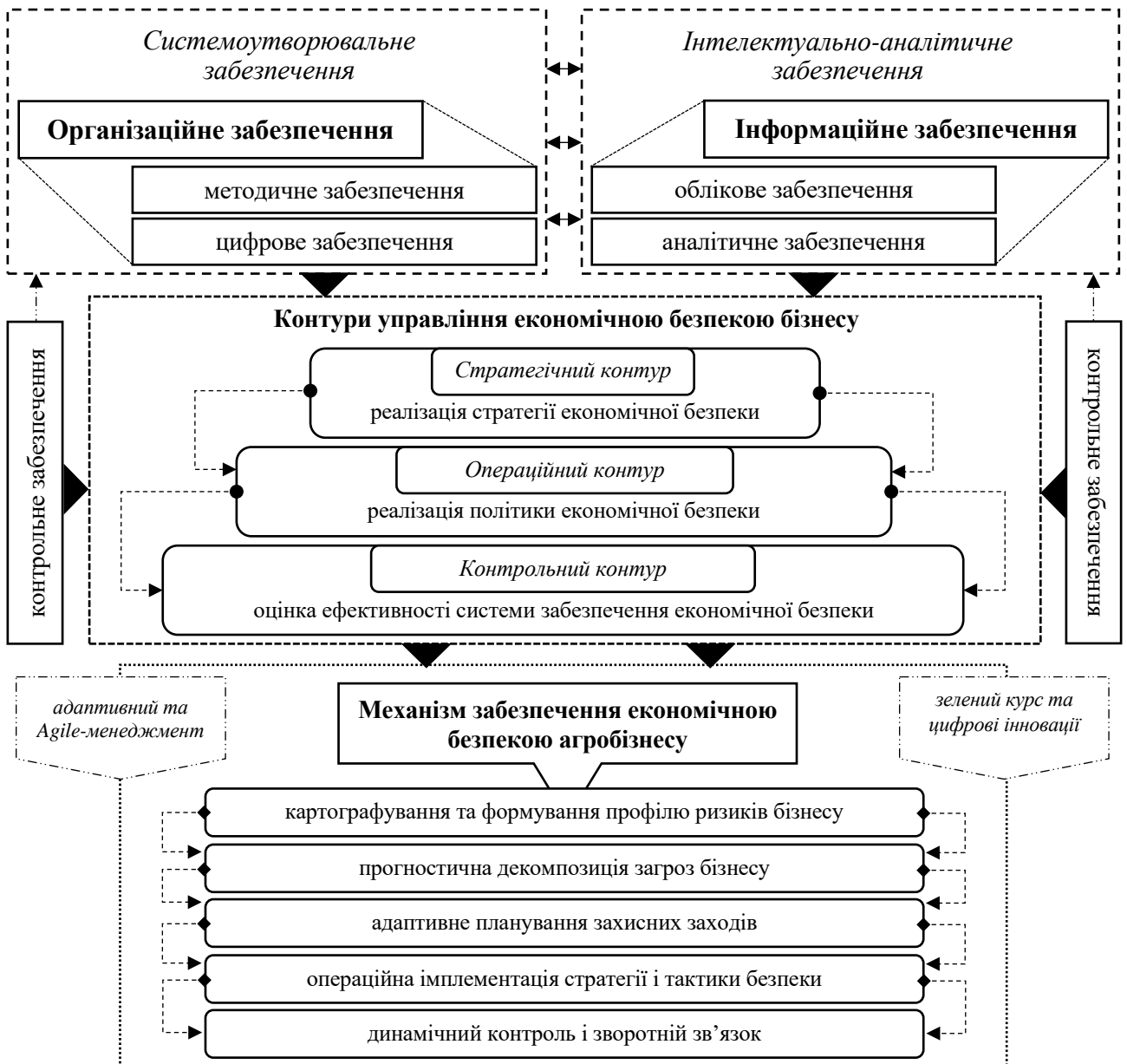


Рис. 1.11. Організаційно-інформаційна модель, контур управління та механізм забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

Джерело: розроблено автором.

Запропонована організаційно-інформаційна модель, контури управління та механізм забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації є складним, багаторівневим інструментом, що забезпечує системну інтеграцію стратегічного, операційного та контрольного рівнів управління. В основі моделі лежить поділ на два базові складники – системоутворювальне та інтелектуально-аналітичне забезпечення. Перше забезпечує побудову управлінської архітектури через організаційне, методичне та цифрове забезпечення, що слугують фундаментом для формування процесів, стандартів і технологічної інфраструктури. Друге – зосереджене на інформаційному, обліковому та аналітичному забезпеченні, яке трансформує дані у стратегічну інформацію для прийняття управлінських рішень. Вважаємо за доцільне обґрунтувати ієрархічне верховенство організаційного та інформаційного забезпечення в системі управління економічною безпекою агробізнесу, що зумовлене їхньою ключовою системоутворювальною роллю, яка забезпечує функціональну інтеграцію та взаємодію всіх інших складників. Ці два види забезпечення формують методологічну та інфраструктурну основу для реалізації процесів управління, слугуючи своєрідним «каркасом», на якому ґрунтується вся система. Всі ж інші види забезпечення можна вважати складниками організаційного та інформаційного, оскільки вони виконують більш специфічні та прикладні функції в межах загальної управлінської системи.

Повертаючись до моделі, зауважимо, що контурна структура управління інтегрує три рівні: стратегічний, операційний та контрольний. Стратегічний контур визначає довгострокові орієнтири безпеки, розробляє політики та інтегрує екологічні й цифрові тренди в управлінську діяльність. Операційний контур, у свою чергу, забезпечує реалізацію політик через координацію процесів, впровадження стандартів і адаптивних рішень у всіх функціональних підрозділах агробізнесу, а контрольний – спрямований на моніторинг результативності системи, оцінку її ефективності та корекцію стратегічних планів через зворотний зв'язок. Усі рівні пов'язані наскрізними інформаційними потоками, які забезпечують єдність системи та її здатність швидко адаптуватися

до змін. Власне механізм забезпечення економічної безпеки інтегрує послідовність етапів, спрямованих на ідентифікацію ризиків, прогнозування сценаріїв загроз, планування захисних заходів, їх впровадження та постійний контроль результативності.

Отже, розроблена модель є фундаментом для створення інтегрованої системи управління економічною безпекою агробізнесу, яка відповідає сучасним викликам глобалізації, цифровізації та сталого розвитку. Її ефективність базується на комплексності підходу, інноваційності використаних інструментів та гнучкості у реагуванні на зміни зовнішнього середовища, що гарантує її відповідність вимогам зеленого курсу та цифрової трансформації.

Таким чином, дослідження системи забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації дозволило обґрунтувати та сформулювати інтегровану організаційно-інформаційну модель та механізм управління, які базуються на комплексному врахуванні стратегічних, операційних та контрольних аспектів. Запропонована модель синтезує системоутворювальні та інтелектуально-аналітичні складники, що забезпечують структурну, функціональну та інформаційну єдність процесів. Стратегічний контур спрямований на формування довгострокових цілей, інтеграцію екологічних та цифрових трендів, операційний – на реалізацію адаптивних рішень і координацію між підсистемами, а контрольний контур забезпечує моніторинг та зворотній зв'язок, який дозволяє коригувати політики та стратегії в умовах змін. Інноваційна інтелектуальна екосистема, яка є ядром моделі, поєднує сучасні цифрові технології з адаптивним управлінням та прогнозною декомпозицією ризиків, що створює умови для динамічного реагування на виклики та забезпечує стійкість агробізнесу до внутрішніх і зовнішніх загроз. Завдяки інтеграції інформаційних потоків із корпоративної інформаційної системи та впровадженню принципів прозорості й адаптивності, модель сприяє гармонізації управлінських процесів із вимогами сталого розвитку та цифрової трансформації, що забезпечує не лише ефективне функціонування агробізнесу, але і його стратегічну конкурентоспроможність на глобальному ринку.

1.3. Методика оцінювання та діагностики стану і рівня економічної безпеки аграрного бізнесу

У рамках дослідження організаційно-інформаційної моделі управління економічною безпекою аграрного бізнесу, заснованої на концептуальному об'єднанні видів забезпечення у дві інтегровані групи – системоутворювальне та інтелектуально-аналітичне забезпечення, було розглянуто ключові компоненти, які визначають фундаментальні принципи та інформаційно-управлінські процеси. Поруч з цим, виявляється необхідність зосередити увагу на окремих аспектах, що вимагають поглибленого аналізу, зокрема, на методичному забезпеченні як важливому складникові системоутворювальної групи. Методичне забезпечення, яке охоплює стандарти, процедури, алгоритми та інструменти оцінювання та діагностики, відіграє критичну роль у формуванні системного підходу до визначення стану і рівня економічної безпеки агробізнесу. Враховуючи цю важливість, наступним етапом дослідження стає розробка методики оцінювання та діагностики стану і рівня економічної безпеки, яка дозволить уніфікувати підходи до аналізу, забезпечити прозорість управлінських рішень та підвищити ефективність реагування на ризики і загрози екзогенного та ендогенного джерел походжень.

Попередній аналіз наукових досліджень у сфері формування методичного забезпечення оцінювання стану та рівня економічної безпеки підприємств (суб'єктів господарювання, установ) свідчить про наявність значного арсеналу теоретико-методологічних і прикладних розробок, спрямованих на діагностику економічної безпеки як об'єкта управління. Зокрема, наукові підходи охоплюють широкий спектр інструментарію, що включає як загальнотеоретичні методики [41, 63, 69, 73, 119, 123, 169, 215, 217-218, 227-229], так і галузевоспецифічні алгоритми [83, 94, 104, 108, 147, 181, 194, 211, 216, 231, 248-249], які враховують особливості функціонування конкретних секторів економіки. У науковому середовищі накопичено вагомий масив праць, присвячених розробці методологічних основ оцінювання економічної безпеки підприємств з

урахуванням галузевих детермінант, серед яких особливе місце посідають підходи до моделювання показників, інтегральної оцінки та розробки критеріїв діагностики, що закладає підвалини для формування методики оцінювання, здатної забезпечити комплексний підхід до аналізу економічної безпеки.

У переважній більшості досліджених праць методичне забезпечення економічної безпеки часто зводиться до створення переліку показників, що оцінюють стан того чи іншого складника системи. Такий підхід, хоч і має певну теоретичну цінність, часто обмежується суто формальним набором метрик, не завжди узгоджених із системною природою економічної безпеки як динамічного та багатофакторного об'єкта управління. Ототожнення методичного забезпечення лише з переліком показників та їхньою кількісною оцінкою може призводити до ігнорування складніших аспектів аналізу, таких як взаємозалежність між функціональними складниками, інтеграція зовнішніх і внутрішніх факторів ризику чи врахування динамічного характеру бізнес-середовища. Більш того, подібний підхід, переважно спрямований на отримання статичних результатів, обмежує адаптивність системи до змінних умов, особливо в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, які потребують не лише діагностики поточного стану, але й прогнозування, сценарного аналізу та впровадження інтегрованих стратегій реагування.

Зокрема аналіз наукової літератури дозволив виокремити ключові концептуальні групи методичних підходів до оцінювання стану і рівня економічної безпеки підприємств, які об'єднують сучасні теоретико-методологічні розробки та інструменти практичної реалізації. Серед них виділяються підходи, що базуються на функціонально-ресурсному аналізі [41, 119, 169, 194, 248], акцентуючи увагу на детермінантах взаємодії окремих функціональних компонентів економічної безпеки у контексті ресурсної стійкості. Інший напрям формує програмно-цільова концепція [63, 216-217, 229], що інтегрує системні стратегії управління економічною безпекою через установлення цільових показників і розробку адаптивних заходів їх досягнення. Значну увагу привертають методи економіко-математичного моделювання [69,

73, 104, 108, 147, 227], які забезпечують багатофакторну оцінку безпекових показників, використовуючи складні алгоритми прогнозування, що враховують варіативність зовнішніх і внутрішніх ризиків. Окрему категорію становлять підходи, орієнтовані на оцінку структурних диспропорцій та ризиків банкрутства [94, 123, 211, 228], які дозволяють здійснювати діагностику кризового стану підприємств через синтез кількісних і якісних індикаторів. Також набувають популярності індикаторні підходи [83, 181, 215, 218, 231, 249], що базуються на побудові інтегральних індексів, адаптованих до специфіки підприємств у різних секторах економіки, що забезпечує гнучкість і масштабованість таких методик.

Аналогічно, можемо засвідчити, що, хоча згадані підходи пропонують широкий арсенал інструментів для аналізу економічної безпеки, їхня обмеженість у врахуванні складної природи ризиків, взаємозалежності компонентів безпеки та необхідності адаптивного підходу до управління в умовах динамічного бізнес-середовища вимагає їхнього подальшого розвитку. Це створює підґрунтя для формування інтегрованих, адаптивних та інноваційних методик, які б відповідали сучасним викликам, а у випадку агробізнесу – умовам і принципам зеленого курсу та цифрової трансформації.

Тож, під системою *методичного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу* в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації нами розуміється інтегрована, багаторівнева та адаптивна сукупність науково-методологічних та практично обґрунтованих концепцій, аналітичних інструментів, алгоритмів і процедур, які спрямовані на формування уніфікованої методичної основи для ідентифікації, оцінювання, прогнозування та мінімізації ризиків економічної безпеки суб'єктів аграрного бізнесу. Ця система забезпечує не лише стандартизацію процесів моніторингу та діагностики стану економічної безпеки, але й її стратегічну інтеграцію у контекст сталого розвитку через врахування екологічних, соціальних та цифрових детермінант. Використання цієї системи дозволяє досягти синергетичного ефекту між структурними елементами економічної безпеки, забезпечуючи її динамічну адаптацію до умов нестабільного зовнішнього середовища та імплементацію інноваційних підходів

для підвищення стійкості та конкурентоспроможності аграрного сектору. Закладаючи у методичне забезпечення широкий аспект, слід орієнтуватися на інтеграцію сучасних інструментів аналітики великих даних, штучного інтелекту, моделювання сценаріїв та прогнозування ризиків, що дозволяє не лише оперативно реагувати на поточні виклики, але й формувати довгострокові стратегії економічної безпеки. Особливу увагу в контексті зазначено варто приділено взаємозв'язку компонентів економічної безпеки з галузевими, регіональними та глобальними детермінантами, враховуючи вплив цифровізації, кліматичних змін та трансформацій у світовій економіці.

Функціонально-структурні компоненти методичного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації наведено та охарактеризовано у табл. 1.8.

Таблиця 1.8

Функціонально-структурні компоненти методичного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу

№ з/п	Компонента	Сутність і характеристика	Форма методичного забезпечення
1	2	3	4
1	Теоретико-концептуальний базис	сукупність наукових підходів, принципів і концепцій, які формують методологічний каркас для аналізу та управління економічною безпекою	методологічні посібники, аналітичний продукт діяльності R&D
2	Критеріально-індикативний складник	система кількісних і якісних показників, критеріїв оцінювання та інтегральних індексів, що дозволяють здійснювати діагностику економічної безпеки	системи показників, інтегральні індекси, формалізовані таблиці критеріїв
3	Ідентифікаційно-прогностичний складник	інструментарій та методики для виявлення загроз, класифікації ризиків, побудови сценаріїв розвитку та прогнозування їх впливу	програмне забезпечення для аналізу, формування профілів ризиків
4	Аналітико-синтетичний складник	комплекс методів обробки даних, аналізу взаємозв'язків між показниками та синтезу стратегічних висновків на основі моделювання й прогнозування	статистичні моделі, алгоритми обробки даних, сценарні моделі
5	Інтеграційно-інформаційний складник	алгоритми збирання, обробки, інтеграції та верифікації даних з різних інформаційних джерел, включаючи цифрові платформи та корпоративні інформаційні системи	цифрові платформи, API-інтерфейси для інтеграції даних, бази корпоративної інформації

1	2	3	4
6	Моніторингово-контрольний складник	процедури та інструменти для постійного відстеження стану економічної безпеки, оцінювання ефективності заходів і забезпечення зворотного зв'язку	автоматизовані системи моніторингу, карти контролю, звіти аудиту
7	Регламентно-нормативний складник	набір стандартів, регламентів, політик та процедур, які визначають формалізовані правила управління економічною безпекою	політики, стандарти, регламенти, внутрішні нормативні документи
8	Методологія оцінювання ефективності	система методів для оцінки результативності впроваджених заходів, їхньої відповідності стратегічним цілям та критеріям стійкості	метрики оцінювання, аналітичні шаблони, методичні рекомендації

Джерело: розроблено автором.

В основу функціонування системи методичного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу пропонується покласти низку концептуальних підходів, які створюють фундамент для цілісного, адаптивного та інноваційного управління в умовах сучасних викликів, а саме:

1) *інтегративний підхід*, що полягатиме у поєднанні кількісних та якісних методів оцінки для створення цілісного уявлення про економічну безпеку бізнесу (розробка інтегральних індексів, які враховують множинність показників і параметрів безпеки);

2) *факторно-детермінований підхід*, що базуватиметься на ідентифікації ключових детермінант, які формують рівень економічної безпеки, включаючи зовнішні та внутрішні фактори;

3) *сценарний підхід*, що використовуватиме моделювання та аналіз альтернативних сценаріїв розвитку ризиків, що дозволяє прогнозувати динаміку економічної безпеки за різних умов (методи сценарного аналізу, стрес-тестування та симуляційного моделювання);

4) *динамічний підхід*, що акцентуватиме увагу на постійному моніторингу показників економічної безпеки в реальному часі із застосуванням IoT, аналітичних платформ та автоматизованих систем управління, які забезпечують адаптивну реакцію на ризики;

5) *інноваційно-технологічний підхід*, що включатиме застосування AI, блокчейн, цифрових «двійників» та інших сучасних інноваційних цифрових технологій для оцінки рівня економічної безпеки, прогнозування ризиків та розробки стратегій їх мінімізації;

б) *галузевий підхід*, що орієнтований на врахування специфіки економічної діяльності бізнесу;

7) *ESG-орієнтований підхід*, що зосереджений на аналізі впливу екологічних, соціальних та управлінських факторів на економічну безпеку;

8) *ризик-орієнтований підхід*, що ґрунтуватиметься на ідентифікації, аналізі та управлінні ризиками, пов'язаними з функціонуванням бізнесу (моделювання ризикових подій, розрахунків ймовірностей та впливу);

9) *нормативно-орієнтований підхід*, що фокусуватиметься на відповідності бізнесу нормативним та регуляторним вимогам у сфері економічної безпеки, включаючи відповідність стандартам ESG, GRI тощо.

Комплекс запропонованих концептуальних підходів створює методичну основу, здатну забезпечити системність, гнучкість і адаптивність управління економічною безпекою агробізнесу, інтегровану з сучасними вимогами зеленого курсу та цифрової трансформації.

Також, зауважимо на тому, що практична реалізація функціонування системи методичного забезпечення можлива завдяки технічним засобам цифрової екосистеми управління економічною безпекою агробізнесу. Впровадження таких засобів забезпечує автоматизацію ключових процесів оцінювання, аналізу та моніторингу економічної безпеки, дозволяючи підвищити точність і оперативність управлінських рішень. Технічна реалізація включає інтеграцію інформаційних потоків із корпоративних систем, використання аналітичних платформ для прогнозування ризиків, а також створення умов для прозорості даних і підвищення їхньої достовірності. Цей технічний складник сприяє ефективному використанню методичного інструментарію, забезпечуючи гнучкість і адаптивність системи у відповідь на динамічні зміни зовнішнього та внутрішнього середовища.

З огляду на детальний опис інструментарію компонентів системи методичного забезпечення, пропонуємо утриматися від надмірної декомпозиції більшості з них, адже, на нашу думку, це виходить за межі предметного поля нашого дослідження. Натомість доцільно зосередити увагу на критеріально-індикативному, ідентифікаційно-прогностичному та аналітико-синтетичному складниках, які відіграють ключову роль у забезпеченні процесу оцінювання економічної безпеки бізнесу.

Базисом системного комплексного розгляду критеріально-індикативного, ідентифікаційно-прогностичного та аналітико-синтетичного складників є процес оцінювання та діагностики стану і рівня економічної безпеки аграрного бізнесу, логіка чого відображена на рис. 1.12.

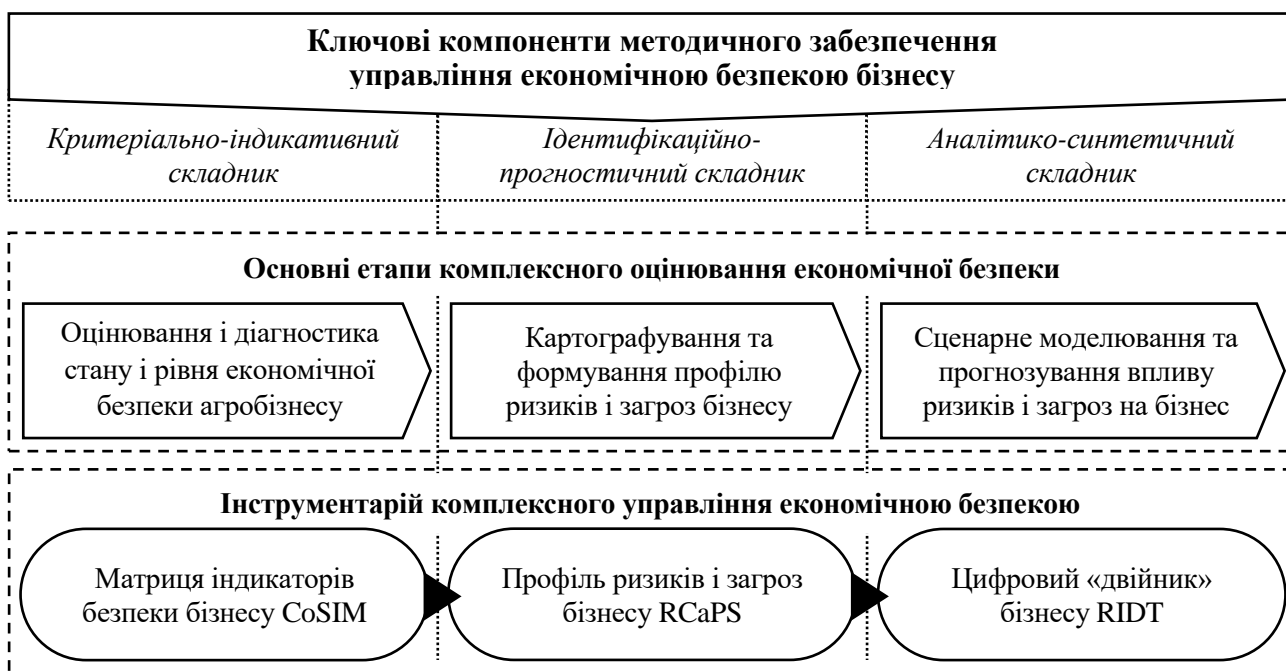


Рис. 1.12. Системний взаємозв'язок ключових компонент методичного забезпечення економічної безпеки агробізнесу

Джерело: розроблено автором.

Запропонована схема представляє багаторівневу концептуалізацію ключових компонентів методичного забезпечення управління економічною безпекою бізнесу. Основна функція цієї системи полягає у забезпеченні цілісного та інтегрованого підходу до оцінювання стану економічної безпеки,

формування профілю ризиків та прогнозування їх впливу. Зокрема система забезпечує синергію між індикативним аналізом, ідентифікацією ризиків та їх прогнозуванням, створюючи науково обґрунтовану базу для прийняття рішень в умовах високої невизначеності зовнішнього середовища. Вона є не лише практичною основою для оцінювання економічної безпеки, але й інструментом стратегічного управління ризиками в умовах сталого розвитку та цифрової трансформації.

В межах питання методики оцінювання та діагностики стану і рівня економічної безпеки аграрного бізнесу доцільно акцентувати увагу на деталізованому аналізі спеціалізовано розробленого інструмента – матриці індикаторів безпеки CoSIM (Comprehensive Security Indicator Matrix), яка є інтегрованою основою для оцінювання багатовимірних аспектів економічної безпеки. Інші ж інструменти, такі як профіль ризиків і загроз бізнесу RCaPS та Цифровий «двійник» бізнесу (RIDT), які забезпечують розширені можливості прогнозування та моделювання ризиків, будуть розглянуті в рекомендаційному розділі дисертаційного дослідження, з огляду на їхній прикладний характер та значущість для формування управлінських стратегій.

Тож, як вже було зазначено, в якості інструменту оцінювання і діагностики стану та рівня економічної безпеки агробізнесу пропонується використовувати матрицю індикаторів безпеки CoSIM (Comprehensive Security Indicator Matrix) являє собою інтегрований аналітичний інструмент, призначений для багатовимірної оцінки рівня економічної безпеки суб'єктів агробізнесу, що базується на концептуальному поєднанні кількісних і якісних показників, структурованих за ключовими системами: системою менеджменту, основною та сервісною системами, а також системою сталого розвитку. CoSIM забезпечує уніфікований підхід до вимірювання, дозволяючи агрегувати дані різнорідного походження в інтегральний показник безпеки, що відображає загальний стан суб'єкта господарювання у контексті економічної стійкості, адаптивності до ризиків і потенціалу розвитку. Інструмент, зокрема, є адаптивним, динамічним та дозволяє враховувати галузеву специфіку, зовнішні та внутрішні фактори

впливу, що зумовлюють варіативність показників у часі. Завдяки можливості ідентифікації критичних зон безпеки через аналіз індикаторів, матриця сприяє формуванню основи для подальшого стратегічного планування та ризик-менеджменту. CoSIM пропонується інтегрувати у цифрову екосистему управління економічною безпекою, що забезпечить автоматизацію обчислень, гнучкість моделювання і зворотний зв'язок для оперативного прийняття управлінських рішень. Формалізовану узагальнену структуру матриці індикаторів безпеки CoSIM відобразимо у табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Формалізована структура матриці індикаторів безпеки CoSIM

Рівні декомпозиції			Перелік KPIs та характер показника		Референтні значення показника		Факт	% досягнення цілі d_i	Інтегральна значущість q_i	Зважена оцінка $d_i \cdot q_i$	
S	S-1	S-2			база	ціль					
S1 – ...	(S1-1).1.m	(S1-1).1.k	KPI ₁	st	a_{11}	b_{11}	c_{11}	d_{11}	q_{11}	$d_{11} \cdot q_{11}$	
			KPI ₂	dest	a_{12}	b_{12}	c_{12}	d_{12}	q_{12}	$d_{12} \cdot q_{12}$	
			
			KPI _i	...	a_{1i}	b_{1i}	c_{1i}	d_{1i}	q_{1i}	$d_{1i} \cdot q_{1i}$	
		Всього за рівнем (S1-1).1								$\sum q_{1i}$	$\sum d_{1i} \cdot q_{1i}$
		:
		(S1-1).m.k	KPI ₁	st	a_{m1}	b_{m1}	c_{m1}	d_{m1}	q_{m1}	$d_{m1} \cdot q_{m1}$	
			KPI ₂	dest	a_{m2}	b_{m2}	c_{m2}	d_{m2}	q_{m2}	$d_{m2} \cdot q_{m2}$	
			
			KPI _i	...	a_{mi}	b_{mi}	c_{mi}	d_{mi}	q_{mi}	$d_{mi} \cdot q_{mi}$	
		Всього за рівнем (S1-1).m								$\sum q_{mi}$	$\sum d_{mi} \cdot q_{mi}$
	
		Всього за рівнем (S1-1).1								$\sum (q_{mi})_{-1}$	$\sum (d_{mi})_{-1} \cdot (q_{mi})_{-1}$
	
		Всього за рівнем S1								$\sum (q_{mi})_1$	$\sum (d_{mi})_1 \cdot (q_{mi})_1$
...		
Інтегральна оцінка рівня економічної безпеки бізнесу									$\sum (d_{mi})_n \cdot (q_{mi})_n$		

Джерело: розроблено автором (фрагмент матриці розміщено у Додатку Г).

Здійснимо детальний опис логіки побудови та алгоритму функціонування матриці індикаторів безпеки CoSIM в цілях оцінювання рівня і стану економічної безпеки аграрного бізнесу:

1) *рівні декомпозиції* (S, S-1, S-2 тощо) репрезентують багаторівневу ієрархію, яка дозволяє детально розкрити структуру економічної безпеки агробізнесу, від загального до найнижчого рівня деталізації (див. табл. 1.5,

стор. 28). На верхньому рівні (S) представлені основні системи економічної безпеки: система менеджменту, основна система, сервісна система та система сталого розвитку. Наступний рівень (S-1) деталізує ці системи, відображаючи ключові функціональні напрями, наприклад системи менеджменту такі як операційна, проєктна чи стратегічна безпека. Третій рівень (S-2) забезпечує глибоку деталізацію через ітерації, що конкретизують окремі аспекти, як-от безпека управління фінансами, інноваційного управління чи ризиками реалізації проєктів. Така структура забезпечує інтеграцію загального аналізу економічної безпеки з можливістю точкового діагностування проблемних зон і ризиків, що сприяє оптимізації управлінських рішень та ефективності функціонування агробізнесу в умовах сучасних викликів;

2) *перелік KPIs та характер показника* визначає ключові показники ефективності (KPIs) у розрізі кожного рівня декомпозиції, які є репрезентативними індикаторами економічної безпеки. Кожен KPI класифікується за своїм характером впливу на економічну безпеку: стимулятори (st), які позитивно впливають при зростанні їх значення, та дестимулятори (dest), вплив яких зменшується при досягненні мінімальних значень. Така класифікація дозволяє враховувати специфіку різних показників у контексті управління ризиками та забезпечення стабільності. Слід зауважити, що формування виключного і повного переліку ключових показників KPIs є критичним етапом методичного забезпечення системи управління економічною безпекою агробізнесу, адже перелік KPIs охоплює всі релевантні аспекти економічної безпеки, забезпечуючи узгодженість між інтегральною оцінкою та її складниками. Перелік KPIs підлягає щорічному перегляду та актуалізації, що дозволяє адаптувати систему до змін зовнішнього і внутрішнього середовища, зокрема в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

Для кожного KPI пропонується формувати спеціалізовану картку – інтегровану картку індикатора ефективності (Integrated KPI Card, ІКС) – яка слугуватиме централізованим інструментом управління інформацією про показник (табл. 1.10). На основі складеної картки KPI для потреб оцінювання

економічної безпеки здійснюється динамічний імпорт даних із внутрішніх джерел корпоративної інформаційної системи. У випадку потреби передбачено також можливість експорту зведених даних до зовнішніх аналітичних платформ для подальшої обробки або включення до систем стратегічного планування.

Таблиця 1.10

Формалізована структура Integrated KPI Card

Код KPI

#	#	#
---	---	---

 – st/dest

Картка індикатора ефективності
KPI « _____ »
(назва ключового показника ефективності)

Власник _____
(назва структурного підрозділу)

► Загальна інформація

Деталізований опис показника _____
(визначення сутності KPI, яке включає його стратегічний та операційний контекст, специфіку впливу на діяльність агробізнесу та рівень безпеки)

Методологічна рамка визначення _____
(алгоритм аналітичної обробки (розрахунку) показника)

Інформаційна інтеграція _____
(зазначення джерел надходження інформації для розрахунку показника)

Періодичність моніторингу _____
(визначення часових інтервалів для збору даних і оновлення значень показника)

Технологічна підтримка моніторингу _____
(опис аналітичних інструментів, програмного забезпечення, технологій для візуалізації, які забезпечують процеси фіксації та аналізу показників)

Ризиковий профіль показника _____
– перейти до профілю ризиків –
(структурована характеристика ризиків, пов'язаних із відхиленнями показника від референтних значень)

► Історична перспектива та аналітика трендів

Історичні тренди

(n-5) рік	(n-4) рік	(n-3) рік	(n-2) рік	(n-1) рік	n рік	
факт	факт	факт	факт	факт	база	ціль

(динаміка попередніх значень показника)

► Економічна релевантність

Економічний ефект _____
(оцінка економічного ефекту від досягнення цільового значення KPI, що включає моделювання впливу на доходи, витрати, операційну ефективність, а також інші економічні та нефінансові показники)

Джерело: розроблено автором.

Структура картки включає кілька ключових компонентів. Загальна інформація містить деталізований опис сутності показника, його стратегічного контексту, а також алгоритми визначення, що охоплюють методологічну рамку розрахунків і механізми інтеграції даних. Особлива увага приділяється періодичності моніторингу, яка визначає часові інтервали збору та оновлення значень показників, і технологічній підтримці, що включає використання сучасних інструментів моніторингу (аналітичні платформи, IoT, API-інтеграція). Ризиковий профіль показника дозволяє визначити потенційні загрози, пов'язані з недосягненням цільових значень, що сприяє оперативному реагуванню на відхилення. Компонент історична перспектива та аналітика трендів забезпечує архівацію попередніх значень показника, аналіз їхньої динаміки та виявлення закономірностей, що дозволяє прогнозувати майбутній вплив показника на рівень економічної безпеки. Економічна релевантність KPI включає оцінку доцільності його впровадження, зокрема моделювання впливу досягнення цільових значень на зростання доходів, скорочення витрат та покращення операційної ефективності. Тож, інтегрована картка KPI виступатиме інструментом, який не лише забезпечує структурований підхід до оцінювання економічної безпеки, але й сприяє її стратегічному плануванню, операційній оптимізації та реалізації принципів сталого розвитку.

3) *референтні значення (база, ціль), факт*: цей блок матриці формує аналітичну основу для порівняння. Референтні значення включають:

- базове значення, яке характеризує початковий стан або мінімальний поріг безпеки;
- цільове значення, яке встановлює стратегічні орієнтири та бажані параметри для досягнення безпеки;
- фактичне значення, яке визначає реальний стан за результатами моніторингу.

Зазначена тріада показників забезпечує динамічне оцінювання, дозволяючи порівнювати досягнутий результат із встановленими цілями та коригувати управлінські заходи в системі управління економічною безпекою;

3) *% досягнення цілі*: цей показник є відносним індикатором, що дозволяє кількісно оцінити рівень виконання стратегічних і операційних завдань у кожному компоненті економічної безпеки. Значення цього показника є основою для оцінки ефективності реалізації заходів та рівня досягнення безпекових цілей. Алгоритм розрахунку % досягнення цілі (форм. 1.1):

$$d_{\%} = \frac{(c_i - a_i)}{(b_i - a_i)} \times 100\% \quad (1.1)$$

де a_i , b_i , c_i – базове, цільове та фактичне значення КРІ відповідно.

Важливим є врахування меж значень показника, які мають бути обмежені діапазоном від 0% до 100%, незалежно від фактичного значення. Це дозволяє уникнути викривлення результатів, які можуть виникати при значних відхиленнях від референтних значень. Наприклад, значення, які перевищують 100%, можуть призводити до хибного висновку про надлишкову ефективність, а значення менші за 0% – до переоцінки негативного впливу. Тож, обмеження діапазону забезпечує адекватність інтерпретації результатів та надійність подальшого використання даних у процесах управління.

4) *інтегральна значущість*: відображає вагу кожного КРІ / рівня декомпозиції у загальній структурі оцінки. Вона визначається на основі експертного аналізу або факторного моделювання, що враховує стратегічну важливість кожного показника для економічної безпеки суб'єкта агробізнесу. Значення вагових коефіцієнтів встановлюються таким чином, щоб забезпечити пропорційність внеску кожного показника в інтегральну оцінку безпеки, що дозволяє уникнути дисбалансу в оцінюванні, при якому окремі показники могли б мати надмірний або недостатній вплив на загальний результат.

Основною вимогою при встановленні вагових коефіцієнтів є те, що сума всіх вагових коефіцієнтів (q_i) на рівні декомпозиції повинна дорівнювати 100%:

$$\sum_{i=1}^n q_i = 100\% \quad (1.2)$$

5) *зважена оцінка* є підсумковим аналітичним параметром, який поєднує % досягнення цілі та інтегральну значущість показника. Даний елемент дозволяє

відобразити реальний внесок кожного КРІ у загальну оцінку економічної безпеки, враховуючи його вагу та рівень досягнення. Зважена оцінка слугує основою для інтегральної оцінки рівня економічної безпеки, яка обчислюється як сума зважених оцінок усіх показників:

$$ES_{int} = \begin{cases} q_1(ES_{1k}) \\ q_2(ES_{2k}) \\ \dots \\ q_{nk}(ES_{nk}) \end{cases} \times \begin{cases} q'_1(ES_{1l})' \\ q'_2(ES_{2l})' \\ \dots \\ q'_n(ES_{nl})' \end{cases} \times \begin{cases} (ES_{1m})'' = \sum_{i=1}^n d_{1i} \times q_{1i} \\ (ES_{2m})'' = \sum_{i=1}^n d_{1i} \times q_{1i} \\ \dots \\ (ES_{nm})'' = \sum_{i=1}^n d_{ni} \times q_{ni} \end{cases} \quad (1.3)$$

де ES_{int} – інтегральний рівень економічної безпеки агробізнесу (у діапазоні значень від 0 до 100%), q_1, q_2, \dots, q_{nk} – вагові коефіцієнти для складників рівня економічної безпеки S (системи менеджменту, основної, сервісної системи, системи сталого розвитку), $ES_{1k}, ES_{2k}, \dots, ES_{nk}$ – оцінка безпеки системи менеджменту, основної, сервісної системи, системи сталого розвитку відповідно, $q'_1, q'_2, \dots, q'_{nk}$ – вагові коефіцієнти для складників рівня економічної безпеки S-1, $(ES_{1l})', (ES_{2l})', \dots, (ES_{nl})'$ – оцінка безпеки складників рівня S-1, $q''_1, q''_2, \dots, q''_{nk}$ – вагові коефіцієнти для складників рівня економічної безпеки S-2, $(ES_{1m})'', (ES_{2m})'', \dots, (ES_{nm})''$ – оцінка безпеки складників рівня S-2.

Запропонована формула інтегрального рівня економічної безпеки агробізнесу є основою для автоматизованого розрахунку за допомогою цифрової екосистеми управління безпекою. Такий підхід забезпечує не лише зручність і оперативність аналізу, але й підвищує точність оцінок, зводячи до мінімуму можливість людської помилки. Ще раз зауважимо, що автоматизований розрахунок передбачає інтеграцію даних із корпоративної інформаційної системи, яка акумулює інформацію про базові та цільові значення КРІs, фактичні показники, а також вагові коефіцієнти для кожного рівня декомпозиції (S, S-1, S-2). Автоматизація також дозволяє здійснювати сценарний аналіз і прогнозування

на основі історичних трендів. Наприклад, зміна вагових коефіцієнтів чи цільових значень КРІ може оперативнo моделювати вплив таких змін на інтегральний показник безпеки. Крім того, система забезпечує прозорість процесу оцінки, надаючи доступ до детальної інформації про кожен компонент та етап розрахунку.

Для забезпечення якісної інтерпретації інтегральних показників економічної безпеки агробізнесу, а також для спрощення процесу прийняття управлінських рішень, надзвичайно важливим є використання стандартизованої шкали оцінювання. Така шкала дозволяє не лише кількісно оцінити рівень безпеки, але й забезпечити гнучкість і точність в аналізі її окремих складників. Вона інтегрує результати розрахунків, проведених за допомогою матриці індикаторів CoSIM, і перетворює їх у чітку і зрозумілу систему рівнів, яка відповідає різним станам економічної безпеки підприємства. Запропонована шкала враховує специфіку агробізнесу, його чутливість до ризиків та потребу у швидкій адаптації до зовнішніх і внутрішніх викликів. Вона дозволяє проводити як загальний аналіз стану економічної безпеки, так і деталізацію до рівня окремих показників чи підсистем. Нижче представлена шкала оцінки економічної безпеки, яка є універсальним інструментом для комплексного оцінювання (табл. 1.11). Зауважимо, що застосування розробленої шкали є адаптивним і застосовним для кожного рівня (ітерації) економічної безпеки (S, S-1, S-2).

Таблиця 1.11

Шкала оцінювання рівня і стану економічної безпеки бізнесу

Рівень (стан) економічної безпеки	Діапазон значень	Характеристика рівня (стану)	Ознаки
1	2	3	4
критичний	0-30%	характеризується високим ступенем ризиків, що несуть загрозу стабільності бізнесу	системні збої в операційних процесах, низька ресурсна забезпеченість, невиконання ключових показників
задовільний	30-50%	економічна безпека частково забезпечена, але з наявністю слабких місць і недоліків у певних підсистемах	показники безпеки нестабільні, деякі компоненти досягають базового рівня, але цільові значення не виконуються

1	2	3	4
помірний	50-70%	стан характеризується задовільною ефективністю та виконанням основних цілей економічної безпеки	виконуються більшість цільових показників, стабільна робота підсистем, але є ризики при зовнішніх загрозах
стабільний	70-90%	економічна безпека досягнута на помірному рівні, всі основні компоненти системи виконують свої функції	переважна більшість показників досягає цільових значень, висока стійкість до внутрішніх і зовнішніх викликів
високий	90-100%	характеризується повною відповідністю стратегічним і операційним цілям; максимальна стійкість і готовність до ризиків	досягнення всіх цільових значень показників, мінімальний вплив ризиків

Джерело: розроблено автором.

Зокрема, результати оцінювання рівня економічної безпеки агробізнесу можуть бути представлені за допомогою інструментів візуалізації, що дозволяють наочно відобразити стан, динаміку та прогнози за кожним рівнем декомпозиції. Візуалізація стає важливим елементом управлінського процесу, сприяючи доступності складних інтегральних показників для аналізу та ухвалення рішень. Графічне представлення, таке як інтерактивні дашборди, теплові карти ризиків або багатовимірні діаграми, дозволяє не лише відслідковувати відхилення від референтних значень, але й ідентифікувати критичні зони ризику, потребу в коригуванні управлінських рішень і вплив зовнішніх та внутрішніх факторів.

Безумовно, визначення стану і рівня економічної безпеки агробізнесу є важливим питанням у системі управління, однак, поруч із цим, у бізнес-практиці досягнення або недосягнення бажаного стану потребує вартісного оцінювання. Іншими словами, важливим є розуміння, який економічний ефект згенерувало забезпечення того чи іншого складника економічної безпеки бізнесу, і наскільки це вплинуло на досягнення стратегічних цілей бізнесу. Саме тому, окрім якісної шкали оцінювання рівня і стану економічної безпеки, нами пропонується запровадити систему економічного моделювання ефекту безпеки (Ecopomic

Security Effect Modeling, ESEM) – інструмент, який дозволяє вартісно оцінити вплив реалізації заходів з економічної безпеки на фінансово-економічні показники підприємства, включаючи зростання доходу, зниження витрат, покращення операційної ефективності та зменшення впливу ризиків. Запровадження такого підходу сприятиме більш комплексному розумінню цінності системи безпекового менеджменту у заходи безпеки та підвищить ефективність управлінських рішень.

В системі економічного моделювання ефекту безпеки ESEM розрахунок економічних ефектів відбувається на найнижчому рівні деталізації складників економічної безпеки, а саме – KPIs. Тому, у раніше запропонованій формалізованій структурі карток KPIs (Integrated KPI Card), нами було імплементовано компоненту «Економічна релевантність», яка передбачатиме оцінку економічного ефекту від досягнення цільового значення KPI, що включає моделювання впливу на доходи, витрати, операційну ефективність, а також інші економічні та нефінансові показники).

Очевидно, що економічні ефекти, досягнуті на рівні окремих KPIs, поступово агрегуються до рівня відповідної ітерації економічної безпеки, а потім консолідуються на ще вищих рівнях, утворюючи інтегральну оцінку загального ефекту економічної безпеки бізнесу. Така багаторівнева комплексна система узагальнення результатів дозволяє сформувати цілісне уявлення про ефективність реалізації заходів безпекового менеджменту на всіх організаційних рівнях, забезпечуючи зв'язок між локальними ініціативами та загальностратегічними цілями.

Зауважимо, що запропонований підхід кардинально трансформує оцінювання ефективності безпекового менеджменту з формального аналітичного процесу до практичної, ціннісно-орієнтованої площини, що слугує надійною основою для прийняття ефективних управлінських рішень. У такий спосіб забезпечується стратегічна орієнтація управління на створення стійкої системи економічної безпеки, яка адаптивно реагує на динаміку зовнішніх і внутрішніх викликів.

Ефективність безпекового менеджменту бізнесу також зокрема пропонується оцінювати через низку показників (табл. 1.12).

Таблиця 1.12

Перелік показників оцінки ефективності безпекового менеджменту бізнесу у системі економічного моделювання ефекту безпеки ESEM

Показник		Формула розрахунку показника	Інтерпретація показника
акронім	назва		
ESEI	індекс економічної результативності безпеки (Economic Security Efficiency Index)	$ESEI = \frac{ESE}{SC} \times 100\% \quad (1.4)$ <p>де <i>ESE</i> – сумарний економічний ефект безпеки, <i>SC</i> – сукупність витрат, спрямованих на розробку, впровадження, моніторинг та підтримку заходів безпеки</p>	<p><i>ESEI</i> > 100%: економічний ефект перевищує витрати на забезпечення безпеки, що вказує на високу ефективність безпекового менеджменту;</p> <p><i>ESEI</i> = 100%: ефект безпеки дорівнює витратам на її забезпечення, що вказує на нейтральну ефективність;</p> <p><i>ESEI</i> < 100%: витрати на безпеку перевищують економічний ефект, що може свідчити про недостатню ефективність або неправильне визначення пріоритетів</p>
ESPS	частка ефекту безпеки у загальному прибутку (Economic Security Profit Share)	$ESPS = \frac{ESE}{Net Profit} \times 100\%$ <p>де <i>ESE</i> – сумарний економічний ефект безпеки, <i>Net Profit</i> – чистий прибуток бізнесу після оподаткування, отриманий за певний звітний період</p>	<p><i>ESPS</i> > 10%: економічна безпека значно впливає на формування прибутку, що вказує на високий внесок заходів безпеки у фінансовий успіх бізнесу;</p> <p><i>ESPS</i> = 5–10%: середній внесок економічної безпеки у прибуток, що свідчить про стабільну, але не критичну роль безпекових заходів;</p> <p><i>ESPS</i> < 5%: незначний вплив економічної безпеки на прибуток, що може свідчити про недостатню ефективність або низький пріоритет заходів безпеки</p>
SEP	рентабельність витрат на безпеку (Security Expenditure Profitability)	$SEP = \frac{Net Profit}{SC} \quad (1.6)$ <p>де <i>Net Profit</i> – чистий прибуток бізнесу після оподаткування, отриманий за певний звітний період, <i>SC</i> – сукупність витрат, спрямованих на розробку, впровадження, моніторинг заходів безпеки</p>	<p><i>SEP</i> > 5: кожна одиниця витрат на безпеку приносить щонайменше п'ятикратний прибуток</p> <p><i>SEP</i> = 1–5: витрати на безпеку окупаються, але ефективність можна підвищити</p> <p><i>SEP</i> < 1: витрати на безпеку не є рентабельними</p>

Джерело: розроблено автором.

Запропонована система показників оцінювання ефективності безпекового менеджменту бізнесу в рамках моделювання економічного ефекту безпеки (ESEM) повністю узгоджується з принципами сталого розвитку, оскільки інтегрує економічні, соціальні та екологічні аспекти в управління безпекою бізнесу. Вона спрямована на забезпечення фінансової стійкості через раціональне використання ресурсів, що підтверджується такими показниками, як індекс економічної результативності безпеки (ESEI) та рентабельність витрат на безпеку (SEP), які демонструють ефективність витрат на забезпечення економічної безпеки. Соціальний вимір системи реалізується через підвищення стійкості бізнесу, яке забезпечує добробут працівників і стабільність соціальних процесів, що є невід'ємним складником сталого розвитку. Екологічний вимір опосередковано інтегрується через заходи безпеки, які зменшують ризики у виробничих процесах, сприяючи збереженню природних ресурсів і підвищенню екологічної відповідальності бізнесу. Крім того, адаптивність системи, зокрема можливість періодичного перегляду референтних значень показників і використання сучасних цифрових технологій, таких як автоматизовані системи моніторингу, аналіз великих даних та цифрові двійники, забезпечує гнучкість і оперативність у прийнятті управлінських рішень. Це дозволяє балансувати короткострокові економічні цілі з довгостроковими стратегічними завданнями сталого розвитку, такими як забезпечення конкурентоспроможності, екологічної ефективності та соціальної відповідальності. Отже, запропонована система показників створює інтегровану основу для гармонійного досягнення економічних, соціальних та екологічних цілей, формуючи ціннісно-орієнтований підхід до управління економічною безпекою, який відповідає глобальним викликам і потребам сталого розвитку.

Таким чином, формування ефективної методичної бази оцінювання економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах глобальних викликів зеленого курсу та цифрової трансформації є невід'ємним складником стратегічного управління. Запропонована система оцінювання інтегрує багаторівневу структуру, яка враховує як загальні інтегральні індикатори економічної безпеки,

так і деталізацію за її ключовими складниками, такими як безпека систем менеджменту, основних і сервісних систем, а також системи сталого розвитку. Цей підхід забезпечує повний цикл оцінювання: від розробки довідників KPIs, які формують окремі рівні економічної безпеки бізнесу – до визначення інтегрального рівня економічної безпеки. Запроваджені інструменти, зокрема матриця індикаторів CoSIM, дозволяють стандартизувати підходи до аналізу, забезпечуючи прозорість, структурованість та інтеграцію даних на основі цифрових технологій. Інноваційним аспектом є оцінювання економічного ефекту заходів із забезпечення безпеки через систему показників економічного моделювання ефекту безпеки ESEM, що дозволяє трансформувати безпековий менеджмент з формальної до ціннісно-орієнтованої площини. Запропоновані підходи відповідають принципам сталого розвитку, враховуючи екологічні, соціальні та економічні детермінанти, сприяють гармонізації бізнес-процесів із глобальними стандартами сталості, забезпечуючи конкурентоспроможність, стійкість до ризиків і адаптивність аграрного сектору до умов мінливої зовнішньої економічної та екологічної динаміки.

Висновки до Розділу I

Таким чином, у теоретико-методичному розділі дисертаційного дослідження було розглянуто концептуально-методичні аспекти системи економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Досягнення поставлених цілей за результатами розробки розділу ґрунтується на таких висновках:

1. Економічна безпека агробізнесу, як інтегральний елемент сучасної безпекології та об'єкт управління в системі менеджменту, зазнала суттєвого концептуального переосмислення в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Під економічною безпекою агробізнесу доцільно розуміти стан суб'єкта господарювання, що відображає рівень його стійкості та адаптивності до загроз і ризиків, які мають екзогенний чи ендогенний характер, і досягається

через ефективне й збалансоване використання ресурсного, інтелектуального та стратегічного потенціалів. Виклики зеленого курсу та цифрової трансформації обумовлюють необхідність перегляду структурно-компонентного складу економічної безпеки, що має розглядатися в контексті процесного управління агробізнесом. На цій основі виділено напрями оцінювання та забезпечення безпеки, зокрема: система менеджменту, основні та сервісні системи, а також система сталого розвитку. Впровадження концептуальної моделі управління економічною безпекою агробізнесу в зазначених умовах висуває специфічні вимоги до її організаційного, інформаційного, обліково-аналітичного, цифрового та контрольного забезпечень, що потребують системного опрацювання та адаптації до сучасних викликів.

2. Дослідження системи забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації дало змогу розробити та обґрунтувати інтегровану організаційно-інформаційну модель і механізм управління, які враховують стратегічні, операційні та контрольні аспекти як основу системного підходу. Зазначена модель поєднує системоутворювальні й інтелектуально-аналітичні елементи, що забезпечують єдність структурного, функціонального та інформаційного вимірів. Стратегічний рівень моделі орієнтований на встановлення довгострокових цілей і впровадження екологічних і цифрових ініціатив, тоді як операційний рівень відповідає за виконання адаптивних управлінських рішень та ефективну координацію між ключовими підсистемами. Контрольний рівень зосереджується на постійному моніторингу, аналізі ефективності реалізованих заходів та внесенні коректив у стратегії з урахуванням змін зовнішнього середовища. Основою моделі є інноваційна інтелектуальна екосистема, яка поєднує передові цифрові технології з адаптивним управлінням і прогностичними методами аналізу ризиків, що дозволяє швидко реагувати на виклики й забезпечувати стійкість агробізнесу до загроз різного походження. Завдяки інтеграції інформаційних потоків через корпоративну інформаційну систему, а також впровадженню принципів прозорості, гнучкості й адаптивності, модель сприяє узгодженню управлінських

процесів із цілями сталого розвитку та завданнями цифрової трансформації, що створює передумови для підвищення ефективності функціонування агробізнесу та зміцнення його позицій на глобальному ринку.

3. Розробка ефективної методичної основи для оцінювання економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах глобальних викликів зеленого курсу та цифрової трансформації є ключовим елементом стратегічного управління. Запропонована система оцінювання базується на багаторівневій структурі, яка охоплює як інтегральні індикатори економічної безпеки, так і деталізацію за її основними складниками: безпека систем менеджменту, основних і сервісних систем, а також системи сталого розвитку. Підхід забезпечує повну ієрархію оцінювання: від формування довідників KPIs для кожного рівня безпеки до розрахунку інтегрального показника економічної безпеки підприємства. Використання запропонованих інструментів, зокрема матриці індикаторів CoSIM, сприяє стандартизації аналізу, підвищенню прозорості, структурованості та інтеграції даних завдяки цифровим технологіям. Інноваційним компонентом системи є оцінювання економічного ефекту реалізації заходів безпеки за допомогою показників моделювання ефекту безпеки ESEM, що переводить управління безпекою із формальної площини у практично значущу та ціннісно орієнтовану. Запропоновані методи відповідають принципам сталого розвитку, інтегруючи екологічні, соціальні та економічні аспекти, та сприяють гармонізації бізнес-процесів із глобальними стандартами сталості, підвищуючи стійкість до ризиків, адаптивність та конкурентоспроможність аграрного сектору у мінливих умовах зовнішнього середовища.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ОБЛІКУ, КОНТРОЛІНГУ І ОПОДАТКУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ

2.1. Екологічно орієнтований облік в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу

Облік, як інформаційна основа управлінських процесів, відіграє ключову роль у забезпеченні економічної безпеки бізнесу, оскільки забезпечує цілісну систему збору, обробки та передачі даних для підтримки стратегічних і оперативних рішень. Його функціонал в управлінні економічною безпекою полягає в ідентифікації загроз, оцінці ризиків, формуванні обґрунтованих показників для моніторингу стану безпеки та забезпеченні зворотного зв'язку для корекції управлінських стратегій. У контексті зеленого курсу, який підвищує значущість екологічних факторів у діяльності агробізнесу, облік трансформується з традиційного фінансового інструменту у поліфункціональну платформу, яка інтегрує екологічні, соціальні та економічні аспекти. Саме система екологічно орієнтованого обліку стає невід'ємним складником цієї трансформації, оскільки вона не лише фіксує екологічні витрати та результати, але й забезпечує інформаційну основу для прийняття екологічно відповідальних рішень. Умови цифрової трансформації підсилюють важливість цього виду обліку, дозволяючи автоматизувати процеси збору та аналізу екологічної інформації, інтегрувати їх у корпоративні інформаційні системи та формувати аналітичну базу для моделювання впливу екологічних ризиків. Саме в рамках управління економічною безпекою агробізнесу система екологічно орієнтованого обліку сприяє не лише мінімізації екологічних ризиків, але й підвищенню стійкості бізнесу, зміцненню його позицій на ринку та забезпеченню відповідності принципам сталого розвитку. Тож, дослідження

цього напрямку є необхідним для формування інтегрованих підходів до забезпечення економічної безпеки в умовах екологічних викликів та цифрових інновацій.

Теоретичні засади становлення та розвитку, організації та методики екологічного обліку є предметом наукових праць низки вітчизняних дослідників [40, 78-79, 84, 89, 97, 125, 141, 143, 192-193, 208-209]. Так, окремі науковці у своїх працях [143, 192-193, 208] приділяють увагу суто функції обліку в управлінні екологічною діяльністю суб'єктів господарювання, інші праці [40, 125] присвячені трансформації системи обліку в умовах сталого розвитку. Особливої уваги, в контексті нашого дослідження, заслуговують праці [143, 192-193, 208], присвячені питанням екологічного обліку у забезпеченні екологічної безпеки підприємства (суб'єкта господарювання).

Аналіз досліджень у сфері екологічного обліку свідчить про те, що більшість науковців трактують цю категорію як систему вимірювання, накопичення, зберігання та обробки інформації, яка стосується екологічних аспектів діяльності підприємства, таких як використання природних ресурсів, стан довкілля та ефективність природоохоронних заходів. Частина дослідників зосереджує увагу на обліку витрат, пов'язаних із природоохоронними та екологічно орієнтованими заходами, акцентуючи на фінансовому вимірі екологічної відповідальності. Інші розглядають екологічний облік як ширший інструмент моніторингу взаємодії підприємства з навколишнім середовищем. Не заперечуючи валідність кожного з підходів, слід зазначити, що сприйняття і трактування екологічного обліку значною мірою визначається методологічними рамками дослідження, обраними критеріями аналізу та специфікою суб'єкта господарювання. На нашу думку, термін «екологічний облік» є дещо звуженим у своєму семантичному навантаженні, оскільки переважно фокусується на екологічних аспектах діяльності, залишаючи поза увагою його потенційно інтегративну роль у забезпеченні сталого розвитку. У межах концепції сталого розвитку, яка охоплює економічний, екологічний та соціальний складники, застосування виключно екологічного контексту обліку обмежує його

інформаційну, прогностичну та аналітичну функції, звужуючи їх до одного з аспектів сталого розвитку – екологічного. Наперед, позиціонуючи більш широкий вплив та значущість функції обліку в системі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, доцільним є застосування в подальшому тексті дисертації терміну «екологічно орієнтований облік», що обумовлено його здатністю інтегрувати екологічні, економічні та соціальні аспекти у межах концепції сталого розвитку, а також відображати більш складну систему зв'язків між економічними показниками, екологічними детермінантами та загрозами, які впливають на економічну безпеку бізнесу. Такий підхід дозволяє подолати обмеження, притаманні традиційному розумінню, що зосереджується виключно на природоохоронних аспектах, і трансформувати його в інструмент стратегічного планування.

Тож, під екологічно орієнтованим обліком пропонується розуміти інтегровану систему облікового забезпечення, що спрямована на формування багатовимірної інформаційної бази для управління еколого-економічними аспектами бізнес-діяльності та її соціальними наслідками. Така система, на нашу думку, повинна забезпечувати ідентифікацію, вимірювання, обробку та інтерпретацію даних про взаємодію бізнесу з природними ресурсами та навколишнім середовищем, що дозволяє інтегрувати екологічні детермінанти у процеси прийняття управлінських рішень. Екологічно орієнтований облік зокрема має виконувати не лише функцію фіксації даних, але й аналітичну та прогностичну, сприяючи оцінці реальних екологічних витрат і їхньому впливу на фінансові, операційні та стратегічні показники бізнесу. Тобто, ця система є інструментом інтеграції екологічної відповідальності у бізнес-моделі суб'єктів бізнесу, орієнтуючи їх на дотримання принципів сталого розвитку, зокрема через адаптацію до глобальних викликів та зниження екологічних ризиків. Використання такої системи дозволяє покращити якість екологічного управління, оптимізувати споживання ресурсів, впроваджувати циркулярні практики та мінімізувати негативний вплив на довкілля, забезпечуючи синергію між економічними та екологічними цілями бізнесу.

Забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації стикається з низкою методологічних і практичних проблем, які зумовлені недостатньою інтеграцією екологічних, економічних та соціальних аспектів у систему управління. Традиційні облікові системи не лише обмежують можливості бізнесу у прогнозуванні й управлінні екологічними ризиками, але й не здатні забезпечити повноту інформаційного відображення витрат і переваг екологічної діяльності, що унеможливорює формування цілісної стратегії економічної безпеки. У цьому контексті екологічно орієнтований облік дійсно постає як багатовимірною інтегративна система, яка дозволяє вирішувати зазначені проблеми, забезпечуючи комплексну аналітичну підтримку процесів управління.

Подібно до інших складників облікової системи, екологічно орієнтований облік функціонує в рамках багаторівневого нормативно-правового регулювання, що забезпечує його систематичність, структурованість та відповідність як національним, так і міжнародним стандартам (рис. 2.1).

Так, на *міжнародному рівні* нормативно-правового регулювання акти та інші документи покликані забезпечити гармонізацію підходів до інтеграції екологічних аспектів у системи бухгалтерського обліку, управління та звітності, сприяючи єдності принципів сталого розвитку на глобальному рівні. Основу цього рівня формують стандарти, угоди та керівництва, які впливають на практику ведення обліку в різних країнах.

Міжнародні стандарти фінансової звітності (МСФЗ / МСБО) займають центральне місце в нормативно-правовій базі екологічно орієнтованого обліку, забезпечуючи фундамент для інтеграції екологічних аспектів у фінансову звітність бізнесу. Зокрема, МСБО 37 «Забезпечення, умовні зобов'язання та умовні активи» [153], що визначає правила обліку екологічних зобов'язань; МСБО 16 «Основні засоби» [152], який передбачає врахування витрат на відновлення навколишнього середовища після завершення експлуатації активів; МСБО 41 «Сільське господарство» [154], що охоплює облік біологічних активів у контексті впливу зовнішніх екологічних факторів. Крім того, стандарти, такі як

МСФЗ 9 «Фінансові інструменти» [157] та МСФЗ 15 «Дохід від договорів з клієнтами» [155], регламентують облік екологічних фінансових інструментів і доходів від екосистемних послуг, а МСФЗ 16 «Оренда» [156] охоплює екологічні зобов'язання орендарів тощо. Застосування МСФЗ / МСБО у контексті екологічно орієнтованого обліку дозволяє інтегрувати екологічні витрати, ризики та зобов'язання до фінансових звітів підприємств, формуючи цілісне уявлення про їхню економічну і екологічну стійкість. Це забезпечує гармонізацію підходів до обліку, робить фінансову інформацію зіставною на міжнародному рівні та сприяє залученню інвестицій у бізнеси, орієнтовані на сталий розвиток.



Рис. 2.1. Рівні нормативно-правового регулювання екологічно орієнтованого обліку

Джерело: узагальнено автором.

Особливе значення в системі міжнародного регулювання мають стандарти звітності у сфері сталого розвитку, такі як GRI (Global Reporting Initiative) [9], що охоплюють екологічні, соціальні та управлінські аспекти (ESG), а також SASB (Sustainability Accounting Standards Board) [28], які деталізують показники сталості залежно від галузевої специфіки, включаючи аграрний сектор. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) [31] забезпечує керівні принципи для розкриття кліматичних ризиків і впливу на бізнес. Стандарти серії ISO, такі як ISO 14064 (облік та управління викидами парникових газів) [13] та ISO 14067 (розрахунок вуглецевого сліду продукції) [14], закладають технічну основу для екологічного моніторингу, а ISO 14001 [12] визначає вимоги до систем екологічного менеджменту, що є критично важливим для агробізнесу.

Основа *регіонального (європейського) рівня* складає Європейський зелений курс (European Green Deal) [33], який визначає стратегічні напрями декарбонізації економіки, досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року та гармонізацію підходів до екологічного управління на рівні країн-членів ЄС. У межах цієї стратегії ключовою є Директива Європейського Союзу з нефінансової звітності (CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive) [2], яка замінила попередню Директиву з нефінансової звітності (NFRD) і зобов'язує компанії розкривати інформацію про екологічні, соціальні та управлінські (ESG) аспекти їхньої діяльності. Крім того, важливим елементом є нормативи, визначені в Регламенті ЄС № 2019/2088 [29] щодо розкриття інформації про сталий розвиток у фінансовому секторі (SFDR – Sustainable Finance Disclosure Regulation), які покликані забезпечити прозорість екологічно орієнтованих інвестицій та відповідність фінансових потоків цілям сталого розвитку. Вагомим складником регулювання виступає Регламент ЄС № 2020/852, відомий як Таксономія сталого розвитку (EU Taxonomy Regulation) [32], який класифікує економічну діяльність відповідно до її екологічної ефективності, встановлюючи чіткі критерії для визначення, чи сприяє така діяльність досягненню екологічних цілей. Окремо слід згадати положення Директиви про екологічне управління та аудит (EMAS –

Eco-Management and Audit Scheme) [3], яка пропонує організаціям інструменти для покращення їхньої екологічної ефективності через добровільну участь у системі екологічного аудиту. У контексті захисту водних ресурсів і ґрунтів регіональне регулювання орієнтоване на положення Рамкової директиви про воду (Water Framework Directive 2000/60/EC) [7] та Директиви про захист ґрунтів (Soil Thematic Strategy) [35], які формують загальні підходи до екологічного моніторингу і управління.

Національний рівень нормативно-правового регулювання екологічно орієнтованого обліку формується на основі чинних законодавчих і нормативних актів, які визначають вимоги до екологічної звітності, управління природними ресурсами та інтеграції екологічних аспектів у систему бухгалтерського обліку суб'єктів господарювання. Одним із ключових елементів є національні положення (стандарти) бухгалтерського обліку (НП(С)БО), які, хоч і не передбачають окремих стандартів, що спеціалізуються на екологічних аспектах, проте закладають методологічну основу для ведення обліку витрат, пов'язаних із природоохоронною діяльністю, і розкриття відповідної інформації у фінансовій звітності (це стосується НП(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності» [163], НП(С)БО 7 «Основні засоби» [168], НП(С)БО 16 «Витрати» [165], НП(С)БО 26 «Виплати працівникам» [166], НП(С)БО 30 «Біологічні активи» [167], НП(С)БО 11 «Зобов'язання» [164] тощо). У цьому контексті доцільним є використання міжнародного досвіду для розробки окремих національних стандартів, орієнтованих на екологічний облік. Додатково важливими є закони України, зокрема «Про охорону навколишнього природного середовища» [198], який визначає загальні засади державної політики у сфері екологічної безпеки, та «Про екологічний аудит» [197], що створює підґрунтя для запровадження екологічного контролю діяльності підприємств і формування звітності щодо впливу на довкілля. Законодавчі положення, такі як Закон «Про оцінку впливу на довкілля» [199], регламентують механізми оцінювання екологічних ризиків і вимагають від підприємств дотримання екологічних норм і стандартів у своїй діяльності. Національне регулювання також охоплює

програми та стратегії, спрямовані на підтримку сталого розвитку, серед яких важливе місце займають Державна стратегія екологічної політики України до 2030 року [180] та інші екологічні ініціативи, які включають питання управління викидами, відновлення природних ресурсів і стимулювання екологічно орієнтованих бізнес-практик. Водночас положення Податкового кодексу України [190] регулюють податкові аспекти екологічних платежів, включаючи екологічний податок, що стимулює підприємства до зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Отже, сучасна система нормативно-правового регулювання екологічно орієнтованого обліку характеризується фрагментарністю та недостатнім рівнем інтеграції екологічних аспектів у бухгалтерську та фінансову звітність. На міжнародному рівні, хоча й існують стандарти, такі як ISO 14064, ISO 14067, GRI, SASB і TCFD, вони переважно зосереджені на нефінансовій звітності та вимагають додаткової адаптації для інтеграції в національні системи обліку. Зокрема, такі стандарти, як ISO 14064 (управління викидами) або GRI (звітність про сталий розвиток), мають рекомендаційний характер і не завжди передбачають чіткі вимоги до бухгалтерського обліку. На регіональному рівні, наприклад, у межах ЄС, регламенти та директиви (зокрема, CSRD, SFDR, Taxonomy Regulation) створюють базу для гармонізації звітності, але їх впровадження у національні законодавчі системи є довготривалим процесом, що супроводжується труднощами у адаптації бізнесів до нових вимог. Національний же рівень регулювання екологічного обліку також має суттєві недоліки. Попри наявність базових стандартів, зауважимо, що вони не передбачають спеціалізованих механізмів обліку екологічних витрат – облік екосистемних послуг чи витрат на зменшення вуглецевого сліду. Більше того, відсутність єдиних стандартів для розкриття екологічних даних у фінансовій звітності обмежує можливості їхньої порівнянності між підприємствами та галузями.

Тож, в системі нормативно-правового регулювання існує нагальна потреба у формуванні цілісної, гармонізованої та адаптивної концептуальної основи, яка враховуватиме специфіку екологічно орієнтованого обліку в умовах

глобальних викликів сталого розвитку та цифрової трансформації. Це передбачає розробку спеціалізованих стандартів бухгалтерського обліку на національному рівні, які б інтегрували міжнародний досвід, і одночасно враховували локальні особливості управління природними ресурсами. Крім того, необхідно забезпечити міжсекторну інтеграцію екологічних показників у фінансову та нефінансову звітність, створити інституційні механізми підтримки екологічно орієнтованої діяльності бізнесу, такі як податкові пільги чи грантові програми, а також впровадити сучасні цифрові інструменти автоматизації облікових процесів, які сприятимуть підвищенню прозорості, точності та оперативності управлінських рішень у сфері економічної безпеки.

Окрім ідентифікованих прогалин в системі нормативно-правового регулювання, в обліковій інфраструктурі вітчизняного аграрного бізнесу існує низка проблем, які можуть бути вирішені завдяки впровадженню системи екологічно орієнтованого обліку (рис. 2.2).



Рис. 2.2. «Вузькі» місця традиційних систем обліку в контексті забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу

Джерело: розроблено автором.

Зокрема, облік в управлінні навколишнім середовищем спрямований на подолання проблеми фрагментарності даних щодо використання ресурсів і впливу на довкілля, що дозволяє суб'єктам агробізнесу формувати науково обґрунтовані моделі управління екологічними ризиками, що інтегруються у стратегічні рішення та забезпечують стійкість бізнесу в умовах глобальних змін. Облік сталого розвитку покликаний усунути дефіцит системного моніторингу взаємозв'язків між соціальними, екологічними та економічними аспектами, що є критично важливим для забезпечення комплексного підходу до управління; його впровадження забезпечує формування цілісного уявлення про сталий розвиток бізнесу, створюючи основу для оцінки довгострокових наслідків управлінських рішень. Екологічний облік витрат дозволяє вирішити проблему недостатньої прозорості реальних витрат, пов'язаних із екологічними аспектами діяльності бізнесу; ідентифікація прихованих витрат і їх відображення в системі обліку формує умови для адекватного аналізу собівартості продукції, що, своєю чергою, сприяє оптимізації витрат і підвищенню ефективності використання ресурсів. І, нарешті, сервісний екологічний облік, у свою чергу, зосереджується на вимірюванні та оцінці екологічної ефективності споживання ресурсів і експлуатації обладнання; реалізація сервісної функції екологічного обліку дозволяє не лише мінімізувати операційні втрати, але й підвищити ефективність використання технічних і технологічних ресурсів, що є важливим для забезпечення стійкості бізнесу в умовах ресурсних обмежень.

Отже, розгляд зазначених складників у межах екологічно орієнтованого обліку дозволяє сформувати багатовимірну обліково-інформаційну платформу, здатну забезпечити стратегічну інтеграцію екологічних, соціальних і економічних факторів у систему управління економічною безпекою аграрного бізнесу, що сприятиме створенню інноваційного інформаційного середовища, яке враховує принципи сталого розвитку та забезпечує адаптивність і конкурентоспроможність бізнесу у контексті цифрових трансформацій і екологічних викликів.

Розглянемо детальніше кожен із запропонованих компонент системи.

Облік в управлінні навколишнім середовищем є підсистемою екологічно орієнтованого обліку, основне призначення якої полягає у зборі, класифікації, реєстрації, узагальненні та аналізу інформації, що характеризує екологічні аспекти діяльності бізнесу. Така підсистема спрямована на підтримку прийняття управлінських рішень у сфері екологічної стійкості та економічної безпеки, і передбачає не лише фіксацію кількісних і якісних параметрів впливу бізнесу на природне середовище, але й оцінку наслідків цього впливу з урахуванням економічних, соціальних та екологічних детермінант. В контексті забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу облік в управлінні навколишнім середовищем покликаний розв'язати такі завдання (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Завдання підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем в контексті забезпечення економічної безпеки агробізнесу

Джерело: розроблено автором.

Тож, основними завданнями підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем є фіксація впливу виробничої діяльності на біорізноманіття, моніторинг рівня викидів у ґрунт і водні ресурси, відстеження заходів із відновлення природних ресурсів, облік екосистемних послуг, а також управління

еко-кредитами в рамках програм компенсації викидів CO₂. Об'єктами обліку в цьому випадку виступають як конкретні показники екологічного стану, так і процеси взаємодії з природними ресурсами.

Перша група об'єктів підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем – облік впливу на біорізноманіття, облік викидів у ґрунт і водні ресурси, облік відновлення природних ресурсів – охоплює ключові аспекти взаємодії суб'єктів агробізнесу з навколишнім середовищем, які безпосередньо впливають на екологічну стійкість і економічну безпеку підприємства. Узагальнимо основні характеристики об'єктів підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем, які відображають їхню функціональну, інформаційну та ціннісну значущість у контексті управління економічною безпекою агробізнесу (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Основні характеристики об'єктів взаємодії агробізнесу з навколишнім середовищем підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем

Параметр	Об'єкти підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем		
	облік впливу на біорізноманіття	облік викидів у ґрунт і водні ресурси	облік відновлення природних ресурсів
Функціональність і призначення	аналітична база для управління ризиками та мінімізації шкоди екосистемам	підтримка екологічної відповідності та мінімізація ризиків забруднення	планування та моніторинг відновлювальних заходів для сталого природокористування
Ціннісний зміст в контексті управління економічною безпекою	зменшення ризиків екосистемних порушень, підвищення екологічної стійкості бізнесу	забезпечення безпечного функціонування, зменшення штрафів та витрат	зниження ризиків ресурсного дефіциту, підтримка природо-економічного балансу
Облікові реєстри та документи	електронний журнал біорізноманіття, бази даних змін екосистем	реєстри якості ґрунту та води, звіти про викиди	реєстри витрат на відновлення, звіти про програми збереження ресурсів
Очікуваний ефект від впровадження	зміцнення соціальної відповідальності, зменшення впливу на довкілля	прозорість екологічної діяльності, зниження витрат на компенсації	оптимізація використання ресурсів, підвищення екологічної стійкості

Джерело: складено автором.

Зрозуміло, що згадані об'єкти формують аналітичну базу для мінімізації ризиків екологічних порушень, забезпечення відповідності нормативним вимогам і підвищення ефективності природокористування. І хоч можна запропонувати цілу систему облікових реєстрів і документів, вважаємо за доцільне створити єдиний реєстр накопичення «Моніторинг екологічного впливу і відновлення ресурсів», який об'єднуватиме всі дані щодо екологічного впливу, відновлення ресурсів та дотримання природоохоронних норм. Цей реєстр дозволить забезпечити структурований підхід до накопичення, класифікації та аналізу екологічної інформації, інтеграцію з бухгалтерськими записами та формуванням фінансової і нефінансової звітності, а також стане основою для аудиту екологічної діяльності. Приклад внесення даних до реєстру накопичення «Моніторинг екологічного впливу і відновлення ресурсів» відображена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Приклад внесення даних до реєстру «Моніторинг екологічного впливу і відновлення ресурсів» в обліковому модулі корпоративної ІС

1. Тип обліку та об'єкту обліку															
1.1	<p>Код об'єкта обліку <i>(обрати один варіант із запропонованих)</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>AGR-BIO-001 (біорізноманіття)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>AGR-GRD-002 (грунт)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>AGR-WTR-003 (водні ресурси)</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	AGR-BIO-001 (біорізноманіття)	<input type="checkbox"/>	AGR-GRD-002 (грунт)	<input type="checkbox"/>	AGR-WTR-003 (водні ресурси)								
<input checked="" type="checkbox"/>	AGR-BIO-001 (біорізноманіття)														
<input type="checkbox"/>	AGR-GRD-002 (грунт)														
<input type="checkbox"/>	AGR-WTR-003 (водні ресурси)														
1.2	<p>Тип обліку <i>(обрати один варіант)</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>оцінка впливу діяльності на біорізноманіття</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>моніторинг забруднень ґрунтів та вод</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	оцінка впливу діяльності на біорізноманіття	<input type="checkbox"/>	моніторинг забруднень ґрунтів та вод										
<input checked="" type="checkbox"/>	оцінка впливу діяльності на біорізноманіття														
<input type="checkbox"/>	моніторинг забруднень ґрунтів та вод														
2. Джерело, види екологічного впливу															
2.1	<p>Джерело екологічного впливу <i>(обрати з переліку або заповнити «інше»)</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>сільськогосподарська діяльність</td> </tr> <tr> <td></td> <td>▶ технологічні операції</td> </tr> <tr> <td></td> <td>▪ оранка</td> </tr> <tr> <td></td> <td>▪ внесення добрив</td> </tr> <tr> <td></td> <td>▪ зрошення</td> </tr> <tr> <td></td> <td>▶ експлуатація сільськогосподарської техніки</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>інше: _____</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	сільськогосподарська діяльність		▶ технологічні операції		▪ оранка		▪ внесення добрив		▪ зрошення		▶ експлуатація сільськогосподарської техніки	<input type="checkbox"/>	інше: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	сільськогосподарська діяльність														
	▶ технологічні операції														
	▪ оранка														
	▪ внесення добрив														
	▪ зрошення														
	▶ експлуатація сільськогосподарської техніки														
<input type="checkbox"/>	інше: _____														
2.2	<p>Види екологічного впливу <i>(обрати з переліку або заповнити «інше»)</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>скорочення чисельності запилювачів</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>ерозія ґрунту</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>хімічне забруднення водою</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>інше: _____</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	скорочення чисельності запилювачів	<input type="checkbox"/>	ерозія ґрунту	<input checked="" type="checkbox"/>	хімічне забруднення водою	<input type="checkbox"/>	інше: _____						
<input type="checkbox"/>	скорочення чисельності запилювачів														
<input type="checkbox"/>	ерозія ґрунту														
<input checked="" type="checkbox"/>	хімічне забруднення водою														
<input type="checkbox"/>	інше: _____														

3. Фіксація показників екологічного впливу					
3.1	Методи вимірювання <i>(обрати з переліку або заповнити «інше»)</i>	<input type="checkbox"/> польові обстеження <input checked="" type="checkbox"/> аналізи ґрунтів і вод <input type="checkbox"/> використання дронів для спостережень <input type="checkbox"/> інше: _____			
3.2	Величина впливу <i>(обрати з переліку або заповнити «інше») та вказати значення</i>	<input type="checkbox"/> втрати популяцій (кількість видів) <input checked="" type="checkbox"/> рівень забруднення води (мг/л) <input type="checkbox"/> деградація ґрунту (га) <input type="checkbox"/> інше: _____			
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">20</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	20		
20					

Джерело: розроблено автором.

Форма для внесення даних до реєстру «Моніторинг екологічного впливу і відновлення ресурсів» заповнюється автоматизовано, отримуючи дані від інтегрованих систем моніторингу, включаючи сенсори забруднення ґрунтів і водних ресурсів, супутникові системи спостереження за станом екосистем, автоматизовані системи управління агротехнікою, а також корпоративну інформаційну систему бізнесу, в якій акумулюється інформація щодо використання природних ресурсів, витрат на відновлення, показників забруднення та ефективності природоохоронних заходів.

Повертаючись до характеристики об'єктів підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем, слід зазначити, якщо розглянуті вище об'єкти (облік впливу на біорізноманіття, облік викидів у ґрунт і водні ресурси, облік відновлення природних ресурсів) охоплюють ключові аспекти взаємодії суб'єктів агробізнесу з навколишнім середовищем, то облік екосистемних послуг та облік вуглецевих сертифікатів є об'єктами, які відображають непрямий, але стратегічно важливий зв'язок із природними системами. Вони зосереджені на оцінюванні та інтеграції екосистемних послуг, що підтримують функціонування агросистем (наприклад, регулювання клімату, очищення води, запилення культур), а також на обліковому супроводі інструментів економічного стимулювання природоохоронної діяльності, таких як вуглецеві сертифікати. Ці об'єкти не лише доповнюють систему екологічно орієнтованого обліку, але й

сприяють формуванню ціннісно-орієнтованого підходу до управління екологічними ризиками та забезпечення сталого розвитку.

Так, облік екосистемних послуг є складником екологічно орієнтованого обліку, спрямованою на фіксацію, оцінку та управління послугами, які природні екосистеми надають людству та бізнесу. Екосистемні послуги охоплюють широке коло природних процесів, таких як очищення води, збереження родючості ґрунтів, регуляція клімату, запилення культур, а також забезпечення природних ресурсів, які безпосередньо або опосередковано використовуються в агробізнесі.

Екосистемні послуги, зокрема, є невіддільним складником економічної безпеки агробізнесу, оскільки від їх якості залежить стабільність природних ресурсів, необхідних для ведення сільського господарства. Наприклад, зниження здатності ґрунтів до відновлення може зменшити врожайність культур, а втрата природних запилювачів може негативно вплинути на якість і обсяг сільськогосподарської продукції. Водночас нехтування обліком екосистемних послуг створює ризики недооцінки їхнього економічного значення, що може призводити до збільшення витрат на штучні замітники (добрива, очищення води тощо) і зниження стійкості бізнесу.

Як вже було зазначено під час аналізу нормативно-правового регулювання екологічно орієнтованого обліку, чинне національне облікове законодавство не забезпечує належного регламентування інформації щодо сутності, класифікації, методів оцінки або порядку обліку екосистемних послуг. Наукова література також містить обмежену кількість досліджень з обліку екосистемних послуг [101, 111-112, 158, 235, 240-242]. Переважна більшість публікацій присвячена розробці методичного інструментарію непрямой оцінки вартості екосистемних послуг.

Отже, ані методологічно, ані практично питання обліку екосистемних послуг не отримало належного рівня опрацювання в сучасній науковій літературі та обліковій практиці. Відсутність стандартизованих підходів до класифікації, оцінювання вартості екосистемних послуг, а також методичних рекомендацій

щодо їхньої інтеграції в систему бухгалтерського обліку, створює значні прогалини у забезпеченні належного відображення їхнього впливу на економічну діяльність суб'єктів агробізнесу. Екосистемні послуги мають вагомe значення для агробізнесу, проте їхній економічний ефект залишається переважно невизначеним і, як наслідок, не відображеним у фінансовій та нефінансовій звітності. Саме тому вважаємо за доцільне закласти організаційно-методологічні підвалини обліку екосистемних послуг.

Для встановлення чіткого порядку ведення обліку екосистемних послуг із використанням методу подвійного запису пропонується внести відповідні зміни до Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій [189]. Зокрема, йдеться про введення нового рахунку 29 «Екосистемні послуги», який доцільно віднести до класу рахунків 2 «Запаси», в чому погоджуємося із результатами дослідження [240]. Принагідно, доповнюючи ідеї дослідження [240], обґрунтуємо внесення змін саме до 2-го класу, який традиційно використовується для обліку матеріальних активів і витрат, що мають прямий вплив на операційну діяльність суб'єктів господарювання. У запропонованій концепції рахунок 29 може бути адаптований для відображення екосистемних послуг, якщо їх трактувати як «нематеріальні» запаси, що мають вартісну оцінку та є критично важливими для забезпечення сталого функціонування бізнесу. Такий підхід дозволить інтегрувати екосистемні послуги в загальну структуру обліку, забезпечивши систематизацію та прозорість даних, необхідних для управлінських рішень і звітності у відповідності до принципів сталого розвитку. Поруч з цим, на відміну від підходу, викладеному у дослідженні [240], пропонуємо змінити обліковий зміст, який закладається у рахунок 29 «Екосистемні послуги» на відображення витрат на екосистемні послуги (за дебетом) і списання витрат у зв'язку з використанням екосистемних послуг у господарській діяльності (за кредитом).

Пропоновані зміни до Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій відображені у табл. 2.3.

**Пропоновані зміни до Плану рахунків бухгалтерського обліку в частині
регламентування обліку екосистемних послуг**

Рахунок 29 «Екосистемні послуги»

Рахунок 29 «Екосистемні послуги» призначено для обліку й узагальнення інформації про витрати, пов'язані з отриманням, використанням та наданням екосистемних послуг у процесі господарської діяльності суб'єкта господарювання. До таких послуг належать відновлення природних ресурсів, компенсація впливу на екосистеми, участь у програмах екологічного відновлення, утримання біорізноманіття, а також послуги, спрямовані на зменшення викидів парникових газів.

За *дебетом* рахунку 29 «Екосистемні послуги» відображаються витрати на: придбання екосистемних послуг у третіх осіб (екологічні компенсації чи екокредити), внутрішні екологічні програми та заходи (моніторинг і відновлення природних ресурсів) та вартість послуг із відновлення чи збереження екосистем, що були здійснені суб'єктом господарювання; за *кредитом* – суми, які списуються у зв'язку з використанням екосистемних послуг у господарській діяльності (включення витрат до собівартості продукції або послуг), суми компенсацій, отримані за участь у програмах екологічного відновлення (за зменшення викидів CO₂).

Аналітичний облік екосистемних послуг ведеться за видами екосистемних послуг, напрямками діяльності, територіальними зонами чи екосистемами, за джерелами фінансування тощо.

Рахунок 29 «Екосистемні послуги» кореспондує:

<i>за дебетом з кредитом рахунків</i>	<i>за кредитом з дебетом рахунків</i>
20 «Виробничі запаси»	23 «Виробництво»
22 «Малоцінні та швидкозношувані предмети»	90 «Собівартість реалізації»
31 «Рахунки в банках»	91 «Загальновиробничі витрати»
33 «Інші кошти»	92 «Адміністративні витрати»
37 «Розрахунки з різними дебіторами»	94 «Інші витрати операційної діяльності»
63 «Розрахунки з постачальниками та підрядниками»	97 «Інші витрати» <i>тощо</i>
65 «Розрахунки за страхування»	
66 «Розрахунки за виплатами працівникам»	
97 «Інші витрати» <i>тощо</i>	

Джерело: розроблено автором.

Слід зауважити, що створення окремого рахунку для обліку й узагальнення інформації про витрати, пов'язані з отриманням, використанням та наданням екосистемних послуг, є доцільним у тому випадку, якщо екосистемна послуга є монетизованою, тобто її вартість може бути оцінена у грошовому вираженні та вона бере участь у господарській діяльності бізнесу як об'єкт

комерційної взаємодії, що дозволяє враховувати економічну значущість послуги, її вплив на фінансові результати бізнесу та забезпечити об'єктивну основу для прийняття управлінських рішень. В такому випадку доходи від екосистемних послуг можна відображати на рахунку 74 «Інші доходи», а витрати – на рахунку 97 «Інші витрати», що дозволить забезпечити деталізацію обліку та підвищити його інформативність. Однак, маючи обернену ситуацію, якщо екосистемна послуга є немонетизована (наприклад, регуляція клімату, очищення повітря чи збереження біорізноманіття, які складно оцінити в грошовому вираженні), то її облік доцільно вести або на позабалансовому рахунку, або в рамках нефінансових показників, або шляхом застосування умовних оцінок, що лише ускладнює загальну методологічну основу обліку екосистемних послуг.

У світлі зазначеного стає очевидним, що ключовим аспектом в обліку екосистемних послуг є розробка і впровадження методики оцінювання їх вартості, яка враховуватиме витрати на створення і підтримку таких послуг. Це має принципове значення для обґрунтування економічного ефекту відповідних природоохоронних і сталих заходів, а також для інтеграції результатів у систему оцінювання економічної безпеки агробізнесу. Ефективна методика забезпечить точність і прозорість облікових даних, що є основою для прийняття раціональних управлінських рішень і досягнення стратегічних цілей сталого розвитку. Методика оцінювання вартості екосистемних послуг є предметом наукових дискусій вже досить тривалий час. Аналіз наукових праць [101, 111-112, 158, 235, 240-242] засвідчив наявність таких методів, як ринкової вартості, витрат на заміщення, витрат на відновлення, тіньової вартості, непрямой оцінки, екосистемних функцій тощо. Однак, критичний аналіз кожного із існуючих методів оцінювання вартості екосистемних послуг, особливо в контексті дослідження екологічно орієнтованого обліку в управлінні економічної безпеки агробізнесу, наразі не є предметом цього дослідження. Водночас, такий аналіз може виступати перспективним і поглибленим напрямком наукових студій, оскільки методологічна розробка підходів до оцінювання екосистемних послуг є ключовою для підвищення точності, релевантності та практичності облікових

рішень, а також для забезпечення інтеграції екосистемних показників у систему управління економічною безпекою та сталого розвитку.

В контексті ж здійснюваного дослідження більш доцільним вбачається розробка підходів до формування рівнів аналітичності обліку екосистемних послуг, що дозволять забезпечити систематизацію та деталізацію облікової інформації залежно від видів екосистемних послуг, їхніх функціональних характеристик, економічного впливу та територіальних особливостей. Такий підхід сприятиме побудові гнучкої облікової системи, здатної адаптуватися до специфіки екосистемного середовища, забезпечуючи релевантність даних для прийняття стратегічних управлінських рішень та коректного імпорту відповідних показників у систему моніторингу економічної безпеки агробізнесу.

Як було запропоновано вище, «аналітичний облік екосистемних послуг ведеться за видами екосистемних послуг, напрямками діяльності, територіальними зонами чи екосистемами, за джерелами фінансування», що відобразимо у вигляді субрахунку, субрахунків 1-го порядку з подальшою аналітикою на субрахунки 2-го порядку (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Фрагмент робочого плану рахунків за рахунком 29 «Екосистемні послуги»

Клас і назва рахунку	Синтетичний рахунок	Субрахунок	
		1-го порядку	2-го порядку
2. Запаси			
29 «Екосистемні послуги»			
<i>або</i> 291 «Екосистемні послуги (за видами)»			
			2911 «Продуктивні послуги»
			2912 «Регулятивні послуги»
			2913 «Регенеративні послуги»
			2914 «Біогеоценотичні послуги»
			2915 «Ландшафтні послуги»
			2916 «Біомні послуги»
			2917 «Парцелярні послуги»
<i>або</i> 291 «Екосистемні послуги (за напрямками діяльності)»			
			2911 «Регуляція ґрунтових ресурсів»
			2912 «Водні екосистемні послуги»
			2913 «Запилення та контроль шкідників»
			2914 «Біомасові ресурси»
			2915 «Кліматичні послуги»
			2916 «Підтримання біорізноманіття»

Джерело: складено автором на основі [101, 189, 240].

Пропонована аналітика рахунку «29 Екосистемні послуги» є важливим інструментом для оцінювання економічної безпеки агробізнесу, оскільки дозволяє враховувати ключові екосистемні функції, що впливають на стійкість господарської діяльності. Зокрема, деталізація за напрямками діяльності та видами екосистемних послуг забезпечує комплексний підхід до аналізу взаємодії між економічними та екологічними складниками.

Визнання економічного ефекту від екосистемних послуг, продукованих бізнесом для власних потреб, ґрунтується на принципах економічної доцільності, відповідності витрат отриманим вигодам та інтеграції екологічних інструментів у фінансову систему бізнесу. Наприклад, при продукуванні регенеративних екосистемних послуг, таких як відновлення деградованих ґрунтів, доцільність визнання ефекту полягає у створенні економічних вигод, що мають як поточний, так і довгостроковий характер, а також у мінімізації екологічних і виробничих ризиків. Методологічним підґрунтям в контексті зазначеного можуть виступати такі положення:

1) економічна вигода як критерій визнання. Результат екосистемної послуги може бути визнаний у системі обліку за умови, що його вплив прямо або опосередковано сприяє створенню майбутніх економічних вигод. Наприклад:

- збільшення продуктивності ґрунтів через підвищення їхньої родючості;
- зниження витрат на закупівлю добрив завдяки природному покращенню ґрунтової структури;
- покращення екологічних показників, що може слугувати основою для отримання вуглецевих сертифікатів або грантового фінансування.

2) класифікація ефекту. Ефект від реалізації екосистемної послуги може бути визнаний у вигляді:

- економії витрат, яка відображається через зменшення собівартості виробництва;
- операційного доходу, якщо послуга забезпечує бізнесу безпосередній економічний ефект у вигляді зменшення витрат чи покращення екологічної стійкості;

– збільшення вартості активів, якщо результат послуги має довгостроковий вплив на продуктивність чи ринкову вартість ґрунту.

В обліковому аспекті витрати на виконання регенеративної послуги (добрива, амортизація техніки, праця) відображаються на рахунку 2913 «Регенеративні послуги» як прямі витрати, що формують її вартість. Після завершення робіт витрати списуються на собівартість виробництва через рахунок 23 «Виробництво», що забезпечує об'єктивне відображення витрат на відновлення ґрунтів. Якщо ж:

– результатом послуги є економія ресурсів (наприклад, зниження потреби в добривах), то така економія може бути визнана як зменшення витрат або операційний дохід. Наприклад, Дт 23 «Виробництво» (фактичні витрати на послугу) – Кт 719 «Інші доходи від операційної діяльності» (економічний ефект від продукування послуги);

– відновлення ґрунтів покращує ринкову вартість земельної ділянки або забезпечує довгострокову продуктивність, витрати можуть бути капіталізовані: Дт 12 «Нематеріальні активи» – Кт 2913 «Регенеративні послуги» (витрати на виконання);

– бізнес отримує фінансування на відновлення ґрунтів, визнання такого доходу здійснюється через рахунок 48 «Цільове фінансування і цільові надходження», що пізніше переноситься у доходи: Дт 48 «Цільове фінансування» – Кт 719 «Інші операційні доходи».

Відповідно, економічний ефект, який генерується від продукування екосистемної послуги, за допомогою достатнього рівня аналітичності рахунку та облікового забезпечення, буде коректно віднесений на певний КРІ в системі оцінювання економічної безпеки, що дозволить враховувати специфіку кожного виду послуг та їхній внесок у забезпечення ресурсної стійкості, продуктивності чи зниження ризиків агробізнесу, що, у свою чергу, дозволяє не лише підвищити прозорість процесу оцінювання економічної безпеки агробізнесу, але й спрямувати управлінські дії на впровадження заходів, що підтримують функціональність екосистем у довгостроковій перспективі.

Останнім елементом підсистеми обліку в управлінні навколишнім середовищем є *облік вуглецевих сертифікатів*, що видаються в рамках програм компенсації викидів CO₂. Цей інструмент набув актуальності під впливом принципів зеленого курсу, який стимулює впровадження агротехнічних заходів для секвестрації вуглецю. Видача вуглецевих сертифікатів стала відповіддю на необхідність фінансового стимулювання екологічно орієнтованих практик, що дозволяє компенсувати витрати бізнесу на зміну методів господарювання та мінімізувати середньострокові ризики, пов'язані з переходом до сталих технологій у сільському господарстві.

Система вуглецевих сертифікатів є механізмом ринкової компенсації за впровадження бізнесом практик, спрямованих на зниження обсягів викидів парникових газів. Цей механізм передбачає отримання спеціалізованих фінансово-екологічних інструментів, які підтверджують зменшення викидів в еквіваленті 1 тони CO₂. Обсяг таких сертифікатів визначається пропорційно до досягнутих показників скорочення викидів, що обчислюються на основі впроваджених екологічних інновацій чи змін у господарських процесах. Бізнес, який володіє такими сертифікатами, отримує можливість їх монетизації через продаж суб'єктам, що не мають достатніх ресурсів чи бажання для впровадження заходів зі скорочення викидів. У свою чергу, покупці фактично компенсують свої екологічні обов'язки шляхом придбання права на додатковий обсяг викидів. Отже, ринок вуглецевих сертифікатів стає механізмом перерозподілу ресурсів для досягнення екологічних цілей.

У країнах Європи функціонує розвинена інфраструктура ринку, включаючи біржові майданчики та компанії, що проводять аудит зменшення викидів і сертифікацію результатів. Водночас в Україні цей ринок перебуває на стадії зародження. Значний потенціал скорочення викидів, зосереджений у агропромисловому секторі, викликає інтерес міжнародних організацій. Так, програми сертифікації українським агровиробникам пропонують низка компаній, серед яких – Agreea [200], Carbon Credit Ukraine [201], Carboneg [202], eAgronom [203] тощо.

Враховуючи, що інститут вуглецевої сертифікації в Україні перебуває на етапі становлення, питання нормативно-правового регулювання, а також методичного забезпечення обліку та оподаткування операцій з отримання та продажу таких сертифікатів залишаються невирішеними. Відсутність чітких законодавчих механізмів та стандартів створює значні труднощі для суб'єктів господарювання, які прагнуть інтегрувати вуглецеві сертифікати в свою господарську діяльність. Наразі бізнес вимушений орієнтуватися на загальні принципи бухгалтерського обліку, такі як визнання активів, зобов'язань, доходів і витрат, використовуючи адаптовані підходи.

У момент отримання сертифікатів, що можуть бути придбані або виникати як результат реалізації екологічних заходів, вони відображаються в обліку як оборотний актив: Дт 288 «Інші оборотні активи» – Кт 63 «Розрахунки з постачальниками та підрядниками». При отриманні сертифікатів, якщо операція підлягає оподаткуванню (що, до речі, не є врегульованим), нараховується податкове зобов'язання: Дт 641 «Розрахунки за податками» – Кт 63 «Розрахунки з постачальниками та підрядниками»), зокрема у межах чинного законодавства підприємство визнає право на податковий кредит після реєстрації податкової накладної: Дт 641 «Розрахунки за податками» – Кт 288 «Інші оборотні активи». У момент продажу сертифікатів дохід визнається у складі операційних доходів, що відображається кореспонденцією рахунків Дт 36 «Розрахунки з покупцями та замовниками» – Кт 703 «Дохід від реалізації робіт і послуг». Одночасно з визнанням доходу формується податкове зобов'язання з ПДВ: Дт 703 «Дохід від реалізації робіт і послуг» – Кт 641 «Розрахунки за податками». Оплата за продані сертифікати зараховується на рахунок підприємства, що, у свою чергу, відображається записом Дт 31 «Рахунки в банках» – Кт 36 «Розрахунки з покупцями та замовниками», а собівартість сертифікатів, що була визнана на момент їх отримання, списується до витрат: Дт 902 «Собівартість реалізованих товарів» – Кт 288 «Інші оборотні активи». У підсумку, різниця між доходами від реалізації сертифікатів і їх собівартістю визнається у складі фінансового результату: Дт 703 «Дохід від реалізації робіт і

послуг» – Кт 79 «Фінансові результати», Дт 79 «Фінансові результати» – Кт 902 «Собівартість реалізованих товарів».

Безумовно, ця логіка забезпечує послідовність у відображенні операцій з вуглецевими сертифікатами, враховуючи як їх отримання, так і реалізацію. Включення кореспонденції рахунків дає змогу чітко відобразити рух активів, зобов'язань і доходів у фінансовому обліку, забезпечуючи прозорість і відповідність нормативним вимогам. Однак, такий підхід не завжди відповідає міжнародній практиці, що, у свою чергу, зумовлює ризики некоректного відображення господарських операцій у фінансовій звітності, а також можливі податкові суперечності, пов'язані з невизначеністю оподаткування операцій із сертифікатами. У зв'язку з цим нагальною є потреба у створенні спеціалізованих нормативно-правових актів, які б регламентували:

- класифікацію вуглецевих сертифікатів (нематеріальні активи, товар, інструмент виконання екологічних зобов'язань);
- порядок відображення сертифікатів у бухгалтерському обліку, включаючи отримання, реалізацію, зберігання та використання;
- механізми оподаткування операцій із сертифікатами, зокрема нарахування ПДВ, податку на прибуток, а також врахування податкових пільг для суб'єктів господарювання, які впроваджують екологічні ініціативи.

Можливі альтернативи нормативно-правового регулювання зазначених вище питань запропоновано у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Пропозиції щодо розвитку нормативно-правового та методологічного забезпечення обліку та оподаткування вуглецевих сертифікатів

Аспект / альтернатива	Опис альтернативи
1	2
<i>Класифікація вуглецевих сертифікатів</i>	
вуглецеві сертифікати як нематеріальні активи	якщо сертифікати використовуються для виконання стратегічних екологічних цілей, таких як компенсація викидів або дотримання вимог регуляторів, вони мають визнаватися як <i>нематеріальні активи</i> ; первісна оцінка такого активу здійснюється за вартістю його отримання або створення, з наступним тестуванням на знецінення відповідно до міжнародних стандартів бухгалтерського обліку

1	2
вуглецеві сертифікати як товар (as is)	якщо підприємство набуває сертифікати з метою їх подальшої реалізації, вони мають класифікуватися як <i>товар</i> і обліковуватися на рахунках оборотних активів; у цьому разі їхня оцінка здійснюється за собівартістю з можливістю подальшої переоцінки залежно від ринкових коливань
сертифікати як інструмент виконання екологічних зобов'язань	якщо сертифікати виступають засобом для дотримання екологічних норм, їхня класифікація повинна здійснюватися як спеціалізованого інструменту <i>екологічного зобов'язання</i> ; у цьому контексті вони мають інтегруватися в облік зобов'язань та вартісних оцінок операцій підприємства щодо екологічного менеджменту
<i>Порядок відображення сертифікатів у бухгалтерському обліку</i>	
отримання вуглецевих сертифікатів	у разі отримання сертифікатів їхня вартість відображається за дебетом рахунків активів (залежно від класифікації) з одночасним нарахуванням зобов'язань перед постачальниками (рахунок 63 «Розрахунки з постачальниками та підрядниками»)
реалізація сертифікатів	доходи від продажу сертифікатів відображаються як кредит рахунку операційних доходів (703 «Дохід від реалізації робіт і послуг») із одночасним списанням їхньої собівартості на витрати (902 «Собівартість реалізованих товарів»); нараховане податкове зобов'язання з ПДВ реєструється за кредитом рахунка 641 «Розрахунки за податками»
використання для виконання екологічних зобов'язань	вартість сертифікатів списується на рахунок витрат (91 «Загальновиробничі витрати» або 92 «Адміністративні витрати») як частина витрат на забезпечення функціонування екологічного менеджменту підприємства
зберігання сертифікатів	якщо сертифікати зберігаються для майбутньої реалізації або використання, їх оцінка може бути переглянута на основі ринкових змін вартості, що відображається у фінансовій звітності підприємства
<i>Механізми оподаткування операцій із сертифікатами</i>	
податок на додану вартість (ПДВ)	операції з придбання та продажу сертифікатів підлягають стандартному режиму оподаткування ПДВ; для уникнення суперечностей слід передбачити, по-перше, право на податковий кредит при купівлі сертифікатів для господарських потреб, а, по-друге, нарахування податкових зобов'язань при реалізації сертифікатів третім сторонам
податок на прибуток	доходи від продажу сертифікатів включаються до бази оподаткування, але пропонується передбачити спеціальні пільгові режими для підприємств, що реалізують сертифікати в рамках екологічних ініціатив. Наприклад, зменшення бази оподаткування на суми, спрямовані на екологічні заходи, або використання інвестиційного податкового кредиту для підприємств, що займаються скороченням викидів
податкові пільги для екологічних ініціатив	рекомендується запровадити податкові стимули для підприємств, які використовують сертифікати для дотримання норм зеленого курсу; серед таких пільг можуть бути: зниження ставки податку на прибуток для підприємств, які виконують цільові екологічні зобов'язання; звільнення від ПДВ операцій, пов'язаних із сертифікатами, які використовуються для внутрішніх екологічних потреб

Джерело: складено автором.

Розробка таких механізмів сприятиме формуванню прозорого ринку вуглецевих сертифікатів, інтеграції міжнародного досвіду в національну

економіку та стимулюванню бізнесу до участі у програмах скорочення викидів парникових газів. Це стане ключовим етапом розвитку як системи вуглецевого обліку, так і загального екологічного менеджменту в Україні.

Отже, розвиток інституту вуглецевої сертифікації в Україні є важливим кроком для підвищення стійкості аграрного бізнесу в умовах екологічних викликів та цифрової трансформації, який дозволяє поєднати екологічну відповідальність із фінансовою вигодою, створюючи основу для сталого розвитку агросектору та посилення його економічної безпеки.

Облік сталого розвитку є підсистемою екологічно орієнтованого обліку, основне призначення якої полягає у систематичному моніторингу, зборі, класифікації, аналізі та представленні інформації про соціальні, екологічні та економічні аспекти діяльності бізнесу. Зокрема ця підсистема допомагає оцінювати вплив бізнесу на сталий розвиток, визначати ризики та можливості у сфері сталого управління, а також забезпечує інформаційну основу для прийняття стратегічних рішень, спрямованих на збереження природних ресурсів, поліпшення соціальних умов і забезпечення економічної стійкості.

Виокремлення підсистеми обліку сталого розвитку у загальній обліковій інфраструктурі спрямоване на формування інтегрованої інформаційно-аналітичної платформи для комплексного моніторингу екологічних, соціальних та економічних аспектів діяльності бізнесу. Ця платформа, з одного боку, слугуватиме методологічним і концептуальним підґрунтям для багатофакторної оцінки економічної безпеки аграрного бізнесу через рівень безпеки сталого розвитку, а з іншого боку, забезпечує стандартизовану базу для підготовки ESG-звітності відповідно до вимог міжнародних та регіональних нормативно-правових актів і стандартів, спрямованих на імплементацію принципів сталого розвитку. Формування системи ключових показників ефективності сталого розвитку безпосередньо в межах облікової системи агробізнесу базується на інтеграції екологічних, соціальних та економічних аспектів у структуру бухгалтерського й управлінського обліку. Запропонуємо основні практичні рішення і методи реалізації для облікового модуля корпоративної ІС (табл. 2.6).

Основні методологічні аспекти організації обліку сталого розвитку в цілях інформаційного забезпечення оцінки економічної безпеки

Напрямок	Практична реалізація	Очікуваний ефект
Створення міждисциплінарної методології обліку	об'єднання фінансового, управлінського та нефінансового обліку у єдину методологічну базу	підвищення релевантності облікових даних для стратегічного управління; формування комплексного підходу до оцінки економічної безпеки агробізнесу
Інтеграція показників у структуру облікових реєстрів	створення додаткових субрахунків для обліку витрат і доходів, пов'язаних із сталим розвитком; впровадження аналітичних вимірів для фіксації витрат за екологічними, соціальними та економічними напрямками	уніфікація облікових даних для різних рівнів управління; збільшення прозорості у процесі прийняття рішень
Формування класифікації об'єктів обліку сталого розвитку	розробка класифікації об'єктів на основі стандартизованих вимог GRI, SASB; додаткове ранжування об'єктів обліку залежно від їх значущості для досягнення стратегічних цілей	забезпечення облікової інфраструктури для аналізу ефективності сталого розвитку; полегшення процесу формування ESG-звітності
Автоматизація обліку сталого розвитку	інтеграція показників сталого розвитку у систему ERP; використання хмарних технологій для централізованого збору даних; розробка API для інтеграції облікової системи з зовнішніми платформами моніторингу екологічних показників	оптимізація процесів збору та обробки даних; скорочення часу на підготовку звітності
Аналітичне оцінювання витрат за напрямками сталого розвитку	створення матриці оцінки витрат на екологічні, соціальні та економічні ініціативи з використанням багатофакторного аналізу	визначення окупності інвестицій у програми сталого розвитку; формування довгострокових прогнозів економічної безпеки

Джерело: складено автором.

Ключовим аспектом запропонованого підходу, на нашу думку, є впровадження розширених облікових реєстрів, які відображають показники сталого розвитку за екологічними, соціальними та економічними критеріями. Іншими словами, це означає створення відповідних субрахунків у межах рахунків бухгалтерського обліку. Наприклад, для узагальнення інформації за окремими показниками сталого розвитку можна запропонувати такі субрахунки:

– за екологічним (E) аспектом сталого розвитку: 9141 «Витрати на зменшення викидів», на якому вестиметься облік витрат на впровадження систем очищення, модернізацію обладнання та інші заходи зі скорочення викидів CO₂, CH₄ та інших шкідливих речовин; 9142 «Витрати на енергоефективність», на якому вестиметься облік витрат, спрямованих на впровадження енергозберігаючих технологій та переходу на відновлювані джерела енергії; 9143 «Витрати на відновлення природних ресурсів», на якому вестиметься облік коштів, витрачених на рекультивацію земель, захист і збереження водних ресурсів, біорізноманіття *тощо*;

– за соціальним (S) аспектом сталого розвитку: 9151 «Соціальна підтримка працівників», на якому здійснюватиметься відображення витрат на медичне страхування, організацію навчання, тренінгів, а також заходів із підвищення кваліфікації персоналу; 9152 «Інвестиції в місцеві громади», на якому вестиметься облік фінансування проєктів, пов'язаних із розвитком соціальної інфраструктури в зоні присутності агробізнесу (лікарні, дороги); 9153 «Витрати на безпечні умови праці», на якому здійснюватиметься фіксація витрат на забезпечення охорони праці, придбання засобів індивідуального захисту, покращення умов праці на виробничих майданчиках *тощо*;

– за управлінським (G) аспектом сталого розвитку: 9161 «Витрати на дотримання комплаєнсу», на якому вестиметься облік витрат на аудит, сертифікацію, відповідність міжнародним стандартам (наприклад, ISO 14001); 9162 «Інформаційна прозорість та ESG-звітність», на якому відобразатимуться витрати на підготовку звітності відповідно до міжнародних стандартів ESG, а також розробку систем прозорості; 9163 «Інноваційні управлінські рішення», яке акумулюватиме витрати на впровадження сучасних управлінських технологій, таких як автоматизація процесів, аналітика даних для сталого розвитку *тощо*.

Отже, організація обліку сталого розвитку в контексті управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації передбачає створення інтегрованої системи облікових реєстрів і процедур, що базується на екологічному, соціальному та управлінському

складнику сталого розвитку, що забезпечуватиме прозорість і відповідність міжнародним стандартам ESG, оптимізацію ресурсів, формування KPIs сталого розвитку, автоматизацію облікових процесів та моніторинг показників через цифрові інструменти. У свою чергу, це створює інформаційну базу оцінювання рівня безпеки сталого розвитку як складника економічної безпеки агробізнесу.

Перед здійсненням характеристики та розробкою методології функціонування третьої підсистеми, яка органічно інтегрується та взаємодіє з усіма іншими підсистемами екологічно орієнтованого обліку, а саме підсистеми *екологічного обліку витрат*, вважаємо за необхідне акцентувати увагу на одному принципово важливому аспекті. Під час формування концепції екологічно орієнтованого обліку нами було свідомо зсунуто фокус від усталеного поняття «облік екологічних витрат», яке зазвичай акцентується виключно на витратах, пов'язаних із природоохоронною діяльністю, у бік ширшого підходу – «екологічного обліку витрат», що передбачає інтеграцію екологічних, соціальних та економічних аспектів у єдину систему. Такий перехід обґрунтовується необхідністю не лише ідентифікувати та класифікувати витрати, спрямовані на зменшення негативного впливу на довкілля, але й враховувати приховані витрати, пов'язані із зовнішніми ефектами, що зазвичай не відображаються у фінансовому обліку, проте мають значний вплив на реальну собівартість продукції. Цей підхід забезпечує більш комплексну оцінку фактичного споживання ресурсів, дозволяє суб'єктам господарювання мінімізувати негативний вплив на довкілля та сприяє прийняттю стратегічних рішень, орієнтованих на впровадження принципів циркулярної економіки та забезпечення сталого розвитку, що особливо важливо в умовах реалізації принципів зеленого курсу.

Як вже було зазначено вище, дана підсистема тісно пов'язана з усіма іншими підсистемами екологічно орієнтованого обліку, що зумовлює її інтегративний характер і забезпечує синергію між окремими компонентами системи. Фрагментарно елементи цієї підсистеми вже було окреслено у вигляді рекомендацій щодо вдосконалення організації та методики бухгалтерського

обліку, що передбачають, зокрема, створення субрахунків для екологічного обліку витрат (зокрема до вже раніше запропонованих рекомендацій можна додати запровадження субрахунків обліку циркулярних витрат, як-от, наприклад, 9171 «Витрати на переробку відходів» та 9172 «Витрати на впровадження вторинних матеріалів», що дозволить оцінити економічну ефективність переходу на циркулярні практики).

В контексті ж окремого розгляду даної підсистеми пропонується сфокусуватися на екологічному аспекті її реалізації в системі управлінського обліку через такий інструмент як еко-бізнес-модель, основне функціональне призначення якої полягає у визначенні екологічного сліду кожного виду продукції на всьому ланцюжку створення вартості. Зокрема така еко-модель забезпечуватиме облік і аналіз витрат, пов'язаних із використанням природних ресурсів (енергії, води, ґрунту), а також із утворенням та утилізацією відходів, що дозволяє бізнесу оцінити вплив своєї діяльності на довкілля та приймати обґрунтовані рішення для мінімізації цього впливу в контексті управління економічною безпекою. Методика розробки еко-бізнес-моделі, на нашу думку, включає такі аспекти:

1) формулювання концептуальних основ моделі. На першому етапі визначається методологічна база побудови еко-бізнес-моделі, яка базується на концепціях сталого розвитку, циркулярної економіки та управління екологічними витратами. Важливим завданням є ідентифікація ключових екологічних аспектів виробничо-господарської діяльності бізнесу та розмежування екологічних, соціальних і економічних компонентів впливу. Концептуальна основа має враховувати міжнародні стандарти (GRI, ISO 14001, TCFD) для забезпечення відповідності глобальним вимогам;

2) визначення об'єктів та суб'єктів моделі. На цьому етапі необхідно, по-перше, ідентифікувати об'єкти екологічного обліку (ресурси, що споживаються (вода, енергія, матеріали), відходи (викиди, тверді та рідкі відходи), вплив на біорізноманіття тощо), по-друге, суб'єктів впливу (постачальники, виробничі підрозділи, логістичні ланцюги, кінцеві споживачі), ланцюжки створення

вартості (визначаються етапи, що охоплюють видобуток ресурсів, виробництво, транспортування, споживання та утилізацію продукції);

3) структурування витрат за життєвим циклом продукції. Відповідно до методології LCA (Life Cycle Assessment), проводиться структуризація витрат за етапами життєвого циклу продукції (виробництво, логістика, експлуатація, утилізація тощо);

4) визначення критеріїв та показників екологічного сліду. На основі структуризації витрат розробляється система ключових показників ефективності, що відображають екологічний слід (вуглецевий слід, тон CO₂/од. продукції; споживання води, м³/од. продукції; енергоспоживання, кВт·год/од. продукції; обсяг відходів, т/од. продукції; вартість утилізації відходів та переробки тощо);

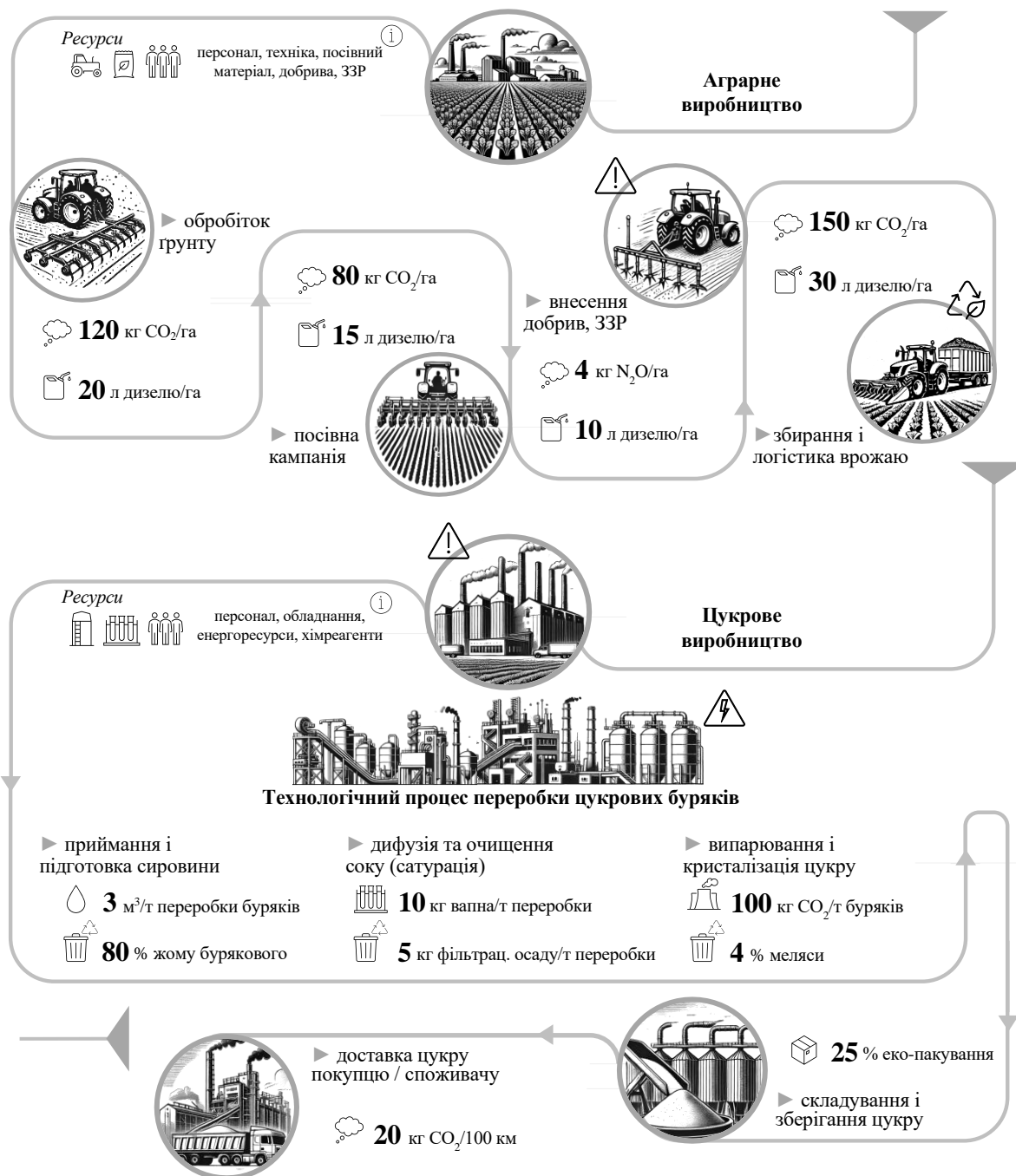
5) розробка алгоритму розподілу екологічних витрат. Для забезпечення точності розрахунків екологічного сліду продукції розробляється алгоритм, який розподіляє загальні екологічні витрати між продуктами залежно від певних факторів (пропорційність витрат енергії та ресурсів до обсягів виробництва, вплив технологічних процесів на формування відходів, транспортна логістика і відстані перевезень);

6) цифровізація процесу збору та обробки даних. Інтеграція екологічних даних у цифрові платформи є важливим етапом для автоматизації моделі. Для цього необхідно, по-перше, впровадити IoT-сенсори для моніторингу використання ресурсів і утворення відходів, по-друге, інтегрувати дані з корпоративної інформаційної системи для формування єдиної бази витрат, і, по-третє, використовувати інструменти для візуалізації екологічного сліду;

7) візуалізація результатів екологічного сліду. Розробляється інтерактивний дашборд, що в режимі реального часу відображає екологічний слід на кожному етапі ланцюжка створення вартості.

За результатами реалізації запропонованої методики і розробки еко-бізнес-моделі в середовищі корпоративної інформаційної системи можливо створити інтерактивну карту екологічного сліду бізнесу, що включатиме ключові етапи ланцюжка створення вартості продукції. Візуалізацію такої карти

екологічного сліду бізнесу відобразимо на рис. 2.4 на прикладі фрагменту еко-бізнес-моделі – вирощування і переробки цукрового буряку.



Умовні позначення:

викиди парникових газів від техніки	споживання пального технікою	ризик екологічного забруднення	відходи рослинного походження	використання води у виробничих цілях	утворення відходів у виробничому процесі	використання хімічних реагентів	споживання енергії і палива	викиди парникових газів котлів	вид пакування готової продукції

Рис. 2.4. Інтерактивна карта екологічного сліду бізнесу (на прикладі вирощування і переробки цукрового буряку)

Джерело: розроблено автором.

Слід зауважити, що карта екологічного сліду бізнесу не лише забезпечує прозорість екологічних показників на кожному етапі, але й повністю відповідає принципам стратегії «від ферми до виделки» («From Farm to Fork», F2F), яка є однією з основних складників зеленого курсу [8]. Стратегія F2F передбачає сталий розвиток аграрного сектору, оптимізацію використання ресурсів, зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення екологічної відповідальності в ланцюжку виробництва і споживання харчових продуктів.

Так, створена карта екологічного сліду бізнесу на прикладі вирощування і переробки цукрового буряку є інтерактивним аналітичним інструментом, що дозволяє відображати екологічні показники на кожному етапі ланцюжка створення вартості продукції. Основна функція цієї карти полягає у забезпеченні системного підходу до моніторингу, аналізу та управління екологічними аспектами бізнес-процесів у контексті досягнення цілей сталого розвитку. Функціональні можливості карти включають:

- відображення інформації про екологічні характеристики кожної операції, що забезпечує детальний аналіз таких показників, як викиди CO₂, споживання енергії, використання води чи хімічних реагентів;
- надання даних про взаємозв'язки між окремими етапами виробничого процесу, що дозволяє оцінити вплив попередніх операцій на ефективність наступних;
- моделювання сценаріїв удосконалення екологічної ефективності, таких як впровадження альтернативних технологій чи оптимізація ресурсів.

Ця карта є не лише аналітичним інструментом для оцінки екологічного впливу, але й платформою для розробки стратегій сталого розвитку, що відповідають цілям зеленого курсу та європейської стратегії «від ферми до виделки». Вона може бути використана для підтримки прийняття рішень на корпоративному рівні, підготовки ESG-звітності та впровадження заходів для зниження екологічного навантаження.

Тож, інтерактивна карта екологічного сліду бізнесу є стратегічним інструментом, що сприяє управлінню економічною безпекою в умовах зеленого

курсу та цифрової трансформації. Вона дозволяє виявляти екологічні ризики, аналізувати їхній вплив на всі етапи ланцюжка створення вартості та приймати обґрунтовані управлінські рішення, спрямовані на їхнє мінімізацію. Завдяки деталізованому аналізу споживання ресурсів, утворення відходів та викидів, карта допомагає оптимізувати витрати, забезпечуючи ефективніше використання енергії, води та інших критичних ресурсів. Зокрема інструмент інтегрує сучасні цифрові технології, такі як IoT, аналітичні платформи та ERP-системи, що підвищує точність обліку, знижує ризики, пов'язані з людським фактором, та автоматизує управлінські процеси, що, у свою чергу, забезпечує не лише відповідність бізнесу вимогам зеленого курсу, але й створює конкурентні переваги на ринку за рахунок зниження екологічного впливу та підвищення довіри з боку інвесторів, партнерів і споживачів. У контексті забезпечення економічної безпеки інтерактивна карта дозволяє прогнозувати наслідки екологічних витрат, формувати довгострокові стратегії сталого розвитку та адаптувати свою діяльність до швидких змін регуляторного середовища.

Отже, підсистема екологічного обліку витрат, окрім інтеграції її елементів у кожен іншу підсистему екологічно орієнтованого обліку, виконує важливу аналітичну та управлінську функцію, що дозволяє комплексно оцінювати вплив господарської діяльності на довкілля, соціальну сферу та економіку. Вона не лише створює умови для більш точного визначення собівартості продукції чи послуг, але й надає бізнесу інструментарій для обґрунтованого прийняття рішень, спрямованих на мінімізацію екологічних ризиків, оптимізацію ресурсів та підвищення ефективності виробничих процесів. Особливе значення цієї підсистеми проявляється у можливості розробки еко-бізнес-моделі, яка базується на принципах сталого розвитку та інтегрує аналітичні інструменти для визначення екологічного сліду продукції на всіх етапах ланцюжка створення вартості. Така модель забезпечує стратегічне бачення витрат, дозволяючи не лише адаптувати діяльність до вимог зеленого курсу, але й формувати конкурентоспроможну економічно та екологічно стійку структуру, здатну ефективно функціонувати в умовах цифровізації.

I, нарешті, остання підсистема екологічно орієнтованого обліку – *сервісний екологічний облік* є підсистемою екологічно орієнтованого обліку, основне призначення якої полягає у вимірюванні та оцінці екологічної ефективності споживання ресурсів, використання обладнання та машин, з метою їх подальшої оптимізації. Ця ж підсистема спрямована на ідентифікацію ресурсомістких процесів, оцінку ступеня впливу технічних засобів на довкілля та впровадження рішень для зниження екологічного навантаження через оптимізацію технологій, модернізацію обладнання та впровадження інноваційних практик управління.

У контексті організації цієї підсистеми виникає необхідність чітко визначити напрями її реалізації, відповідні облікові інструменти та очікувані результати, що дозволяють формувати ефективну систему аналізу і прийняття рішень (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Основні аспекти організації сервісного екологічного обліку у цілях управління економічною безпекою агробізнесу

Аспект організації	Опис і характеристика	Обліковий інструмент	Значення в контексті управління економічною безпекою агробізнесу
1	2	3	4
Розробка облікових реєстрів для екологічної оцінки основних засобів	відображення витрат, пов'язаних із використанням ресурсів (паливного, енергії, води, утилізації відходів)	створення відповідних субрахунків	забезпечує прозорість витрат, мінімізує залежність від ресурсів, знижує витрати на обслуговування (фінансова безпека)
Введення амортизаційного коефіцієнта екологічної ефективності	врахування екологічного впливу обладнання при розрахунку амортизації; прискорена амортизація для обладнання з високим впливом	модифікований амортизаційний метод з урахуванням викидів, споживання ресурсів	сприяє своєчасній модернізації основних засобів (виробнича безпека), знижує ризики екологічних штрафів (фінансова безпека)
Розрахунок екологічної собівартості обладнання	додаткове відображення витрат, які включають утилізацію відходів, вплив на екологію, споживання ресурсів.	інтеграція витрат у собівартість через субрахунок «Екологічна собівартість основних засобів»	дозволяє контролювати реальні витрати, забезпечуючи точний фінансовий аналіз (фінансова безпека)

1	2	3	4
Автоматизація обліку через IoT і цифрові платформи	впровадження сенсорів для збору даних про споживання ресурсів і викиди обладнання в реальному часі	інтеграція даних IoT із системами ERP (SAP, 1C), аналітичні модулі для фінансових обліків	підвищує ефективність управління (безпека системи менеджменту), сприяє швидкому реагуванню на відхилення у витратах (фінансова безпека)
Розробка механізму екологічного резервування	формування резервів для фінансування майбутніх заходів з оптимізації обладнання або заміни його на екологічно ефективне	субрахунок резервів «Резерв на екологічну модернізацію обладнання»	забезпечує фінансову стійкість бізнесу, підвищує його готовність до змін екологічного законодавства (правова безпека)
Облік витрат на модернізацію обладнання у розрізі екологічної вигоди	розрахунок економічного та екологічного ефекту від модернізації обладнання (заощадження ресурсів, скорочення викидів)	аналіз витрат у розрізі «Витрати на модернізацію», «Економія ресурсів», «Зменшення викидів» тощо	сприяє стратегічному управлінню інвестиціями (проектна безпека), знижує ризики неефективного використання ресурсів (ресурсна безпека)

Джерело: складено автором.

Тож, організація сервісного екологічного обліку дозволяє бізнесу не лише забезпечити прозорість витрат та оптимізацію використання ресурсів, але й зміцнити економічну безпеку в умовах швидких змін регуляторного середовища. Використання інструментів, таких як екологічна собівартість, автоматизація обліку через IoT, резервування для екологічної модернізації, дозволяє підприємствам адаптуватися до викликів зеленого курсу та цифрової трансформації, що, у свою чергу, забезпечує стратегічну стійкість агробізнесу, підвищує його конкурентоспроможність та сприяє сталому розвитку.

Таким чином, екологічно орієнтований облік є інтегрованою системою облікового забезпечення, яка створює багатовимірну інформаційну основу для управління екологічними, економічними та соціальними аспектами діяльності бізнесу. Основне призначення екологічно орієнтованого обліку в системі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації полягає у забезпеченні прозорості екологічних показників, інтеграції екологічних детермінант у процеси прийняття

управлінських рішень та підвищенні адаптивності бізнесу до сучасних викликів сталого розвитку. Так, дана система виконує функцію інструменту інтеграції екологічної відповідальності у бізнес-моделі, сприяючи дотриманню принципів сталого розвитку, зниженню екологічних ризиків, впровадженню циркулярних практик та гармонізації екологічних і економічних інтересів. В рамках цієї системи виділено структурні елементи, які забезпечують її функціональну цілісність, а саме – облік в управлінні навколишнім середовищем, який спрямований на подолання фрагментарності даних, формування комплексних моделей управління екологічними ризиками та інтеграцію цих моделей у стратегічне планування бізнесу, облік сталого розвитку, який забезпечує системний моніторинг взаємозв'язків між соціальними, економічними та екологічними аспектами, створюючи базу для оцінки довгострокових наслідків управлінських рішень, екологічний облік витрат, який розкриває приховані екологічні витрати та сприяє прозорості формування собівартості продукції, оптимізуючи використання ресурсів, та сервісний екологічний облік, який зосереджується на вимірюванні та оцінці ефективності експлуатації ресурсів і обладнання, сприяючи мінімізації операційних витрат і оптимізації технічних процесів. Розвиток цих підсистем дозволяє формувати синергетичний ефект, що забезпечує стійкість, конкурентоспроможність та екологічну ефективність бізнесу в умовах ресурсних обмежень, глобальних змін та необхідності дотримання міжнародних стандартів екологічної відповідальності.

З огляду на інтегративну сутність екологічно орієнтованого обліку, що формує багатовимірну інформаційну основу для управління екологічними, економічними та соціальними аспектами бізнесу, постає потреба у застосуванні більш спеціалізованих інструментів, здатних забезпечити не лише прозорість екологічних показників, а й ефективне управління екологічними ризиками у стратегічному та операційному вимірах. У цьому контексті екологічний контролінг стає логічним продовженням розвитку зазначених підсистем, інтегруючи їх функціонал у технології, орієнтовані на досягнення економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

2.2. Екологічний контролінг та його технології в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу

Контролінг як спеціалізована функція управління економічною діяльністю бізнесу виступає ключовим елементом забезпечення системної підтримки стратегічних і тактичних рішень, орієнтованих на досягнення стабільного функціонування та мінімізації ризиків у мінливому середовищі. Його імперативною роллю є формування інформаційно-аналітичного базису, що дозволяє виявляти потенційні загрози, оцінювати можливості та розробляти механізми реагування, які сприяють досягненню економічної безпеки. У цьому контексті технології екологічного контролінгу виступають не лише інструментом інтеграції екологічних пріоритетів у бізнес-процеси, але й важливим чинником адаптації агробізнесу до викликів зеленого курсу та цифрової трансформації. Зокрема, в межах стратегічного екологічного контролінгу мають застосовуватися інструменти, спрямовані на довгострокову перспективу, що дозволяють ідентифікувати ризики, оцінювати конкурентні переваги та прогнозувати стійкість бізнес-моделі. У свою чергу, операційний контролінг акцентує увагу на впровадженні інструментів оперативного управління. Технології, запроваджені в межах стратегічного та операційного екологічного контролінгу забезпечують глибокий моніторинг екологічних і ресурсних процесів, підвищують прозорість обліку витрат та сприяють оптимізації управлінських рішень. Інтеграція цих підходів до управління економічною безпекою агробізнесу дозволяє гармонізувати екологічні та економічні інтереси, створюючи синергетичний ефект, необхідний для забезпечення стійкості, конкурентоспроможності та відповідності принципам сталого розвитку в умовах сучасних викликів.

Огляд праць вітчизняних науковців з даного питання засвідчив те, що, незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених концептуальним і організаційним аспектам системи контролінгу, екологічний контролінг залишається недостатньо опрацьованим у науковому дискурсі. У більшості

випадків цей інструмент розглядається поверхово – як одна з функцій загального контролінгу або як частковий елемент системи корпоративної соціальної відповідальності. Натомість спеціалізовані дослідження [38, 88, 142, 173-174, 206], які зосереджені на питаннях екологічного контролінгу, здебільшого обмежуються його аналізом у межах систем екологічного менеджменту суб'єктів господарювання. Водночас виникає об'єктивна необхідність у проведенні ґрунтовного дослідження екологічного контролінгу як автономного та системоутворюючого інструменту, що забезпечує інтеграцію екологічних і економічних параметрів в управлінські процеси, орієнтовані на зміцнення економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах глобальних викликів зеленої трансформації та цифровізації. Зокрема, доцільно зосередити увагу на розробці концептуальної моделі екологічного контролінгу, яка б відповідала специфіці агропромислового сектору, забезпечуючи інтеграцію принципів сталого розвитку, економічної ефективності та екологічної відповідальності. Важливо визначити функціональну структуру цього інструменту, сформувавши чіткі межі між його стратегічними, операційними складниками – інноваційними технологіями контролінгу. Крім того, слід розробити методологічні положення, які забезпечать адаптацію цих технологій до системи управління економічною безпекою агробізнесу, зокрема в умовах цифрової трансформації, враховуючи можливість автоматизації моніторингових та аналітичних процесів. Формування таких науково обґрунтованих підходів сприятиме гармонізації екологічних та економічних інтересів підприємств, підвищенню їх адаптивності до сучасних викликів та зміцненню позицій на конкурентному ринку.

Тож, концептуалізувавши існуючий теоретичний базис з питань екологічного контролінгу до потреб управління економічною безпекою аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації, визначимо екологічний контролінг як інтегровану багаторівневу управлінську систему, що поєднує функціональні елементи моніторингу, аналізу, оцінки та прогнозування екологічних показників, і спрямовану на мінімізацію екологічних ризиків, підвищення ефективності використання ресурсів, оптимізацію витрат та

забезпечення стійкого розвитку. Така система має містити інструменти стратегічного і операційного екологічного контролінгу як інформаційно-аналітичну основу для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень і гармонізації екологічних та економічних інтересів бізнесу в сучасних умовах.

Концептуальний базис, інформаційно-аналітичне та функціональне забезпечення системи екологічного контролінгу відобразимо на рис. 2.5.

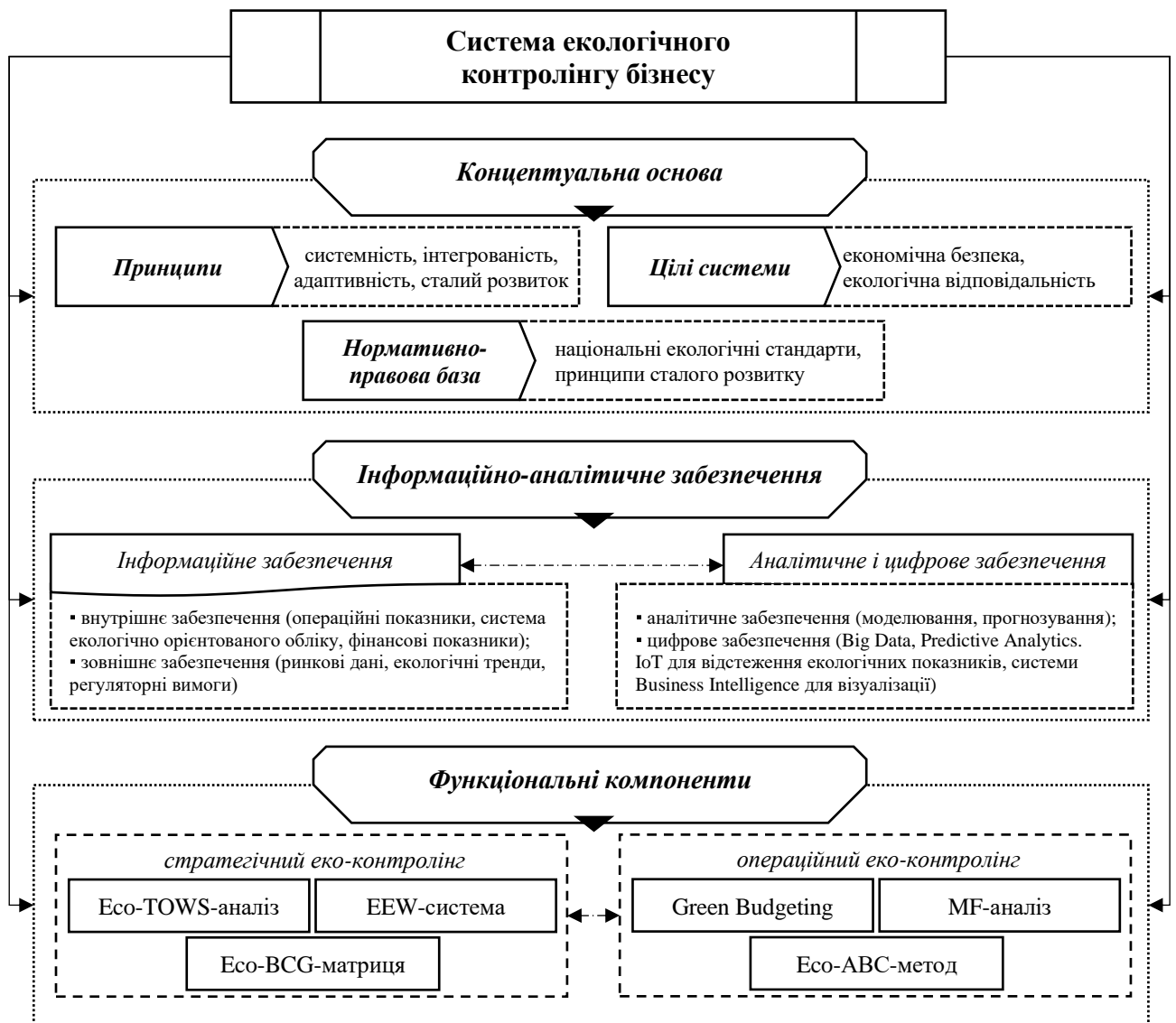


Рис. 2.5. Концептуальний базис, інформаційно-аналітичне та функціональне забезпечення системи екологічного контролінгу бізнесу

Джерело: розроблено автором.

Отже, на нашу думку, в основі функціонування системи екологічного контролінгу бізнесу – три ключові компоненти – концептуальна основа,

інформаційно-аналітичного забезпечення та функціональні технології. Концептуальна основа визначає методологічні засади системи, включаючи принципи, цілі та нормативно-правову базу, які забезпечують її ідеологічну цілісність. Інформаційно-аналітичне забезпечення, у свою чергу, охоплює інструменти збору, обробки та аналізу даних, орієнтованих на підтримку прийняття управлінських рішень з урахуванням екологічних і економічних аспектів, а функціональні компоненти – комплекс управлінських технологій для оцінки, моніторингу та оптимізації екологічної діяльності бізнесу в стратегічному та операційному контекстах.

Якщо концептуальна основа та інформаційно-аналітичне забезпечення, попри їхню фундаментальну значущість, залишаються здебільшого методологічними компонентами, які не є предметом детального аналізу в межах цього дослідження, то фокус зосереджується на технологіях систем стратегічного та операційного контролінгу. Завдяки їхньому функціональному призначенню, спрямованому на реалізацію практичних управлінських завдань, саме ці технології формують ключовий інструментарій для забезпечення економічної безпеки бізнесу та, відповідно, потребують ґрунтовного розгляду.

Система стратегічного еко-контролінгу в управлінні економічною безпекою агробізнесу. Під системою стратегічного еко-контролінгу пропонуємо розуміти управлінську платформу, орієнтовану на довгострокове прогнозування, оцінку та моделювання взаємозв'язків між екологічними та економічними аспектами діяльності суб'єктів агробізнесу, спрямовану на підвищення стійкості бізнесу до сучасних викликів зеленого курсу та цифрової трансформації через мінімізацію екологічних ризиків, оптимізацію використання ресурсів і забезпечення інтеграції принципів сталого розвитку в управлінські процеси. Значення цієї системи в управлінні економічною безпекою агробізнесу полягатиме у створенні аналітичного інструментарію для прийняття стратегічних рішень, що гармонізують екологічні та економічні інтереси бізнесу, сприяють підвищенню його адаптивності та конкурентоспроможності. Так, у межах стратегічного екологічного контролінгу пропонується впровадження трьох

управлінських технологій: екологічної системи превентивного попередження (Ecological Early Warning System, EEW-система), екологічно-орієнтованого аналізу бізнес-портфоліо (Eco-BCG-матриця) та екологічно-орієнтованого аналізу можливостей і викликів (Eco-TOWS-аналіз). Ці управлінські технології є адаптацією існуючих концепцій і інструментів стратегічного менеджменту до специфіки екологічного управління, що зумовлено необхідністю інтеграції екологічних пріоритетів у систему забезпечення економічної безпеки агробізнесу. Екологічна система раннього попередження (EEW-система) базується на принципах проактивного управління ризиками, але переорієнтована на ідентифікацію та аналіз загроз, що виникають у зв'язку з екологічними викликами та змінами в нормативному середовищі, екологічно-орієнтований аналіз бізнес-портфоліо (Eco-BCG-матриця) є трансформацією класичної BCG-матриці, яка зосереджується на оцінці екологічної ефективності бізнес-процесів та продуктів, враховуючи їхній вплив на навколишнє середовище, а екологічно-орієнтований аналіз можливостей і викликів (Eco-TOWS-аналіз) розвиває концепцію SWOT-аналізу, інтегруючи екологічні детермінанти в оцінку внутрішніх і зовнішніх факторів впливу на бізнес.

Безумовно, перелік управлінських технологій в системі стратегічного еко-контролінгу може бути розширений. Водночас, запропонований набір інструментів, на наш погляд, слугує базовою основою, що забезпечує комплексний та синергетичний підхід до управління. Зокрема, EEW-система виступає ключовим елементом для своєчасного виявлення загроз та формування превентивних заходів, Eco-BCG-матриця спрямована на раціоналізацію ресурсного забезпечення та оцінку екологічної ефективності бізнес-процесів, тоді як Eco-TOWS-аналіз забезпечує інтеграцію отриманих даних у стратегічне планування. Взаємодія цих інструментів створює синергетичний ефект, який дозволяє оптимізувати процеси управління, мінімізувати екологічні ризики та зміцнити економічну безпеку агробізнесу. Такий підхід сприяє формуванню цілісної та результативної системи стратегічного екологічного контролінгу, здатної адаптуватися до сучасних викликів зеленого курсу та цифровізації.

Екологічна системи превентивного попередження (Ecological Early Warning System, EEW-система) є управлінською технологією, яка орієнтована на ідентифікацію, моніторинг та прогнозування екологічних ризиків з метою забезпечення своєчасного реагування на потенційні загрози для діяльності суб'єктів агробізнесу. Реалізувати повною мірою дану технологію можливо на принципах проактивного управління, інтегруючи аналітичні та цифрові інструменти, такі як Big Data, Predictive Analytics, сенсорні мережі IoT, для збору, обробки та інтерпретації екологічно значущих даних бізнесу. EEW-система дозволяє виявляти ранні сигнали змін у зовнішньому середовищі, включаючи кліматичні, регуляторні чи соціально-екологічні фактори, що можуть негативно вплинути на бізнес-процеси. Її впровадження забезпечить, з одного боку – відповідність окремим стандартам (наприклад, ISO 14001:2015 «Системи екологічного менеджменту» [12], який регламентує необхідність ідентифікації екологічних ризиків, моніторингу їх впливу та вжиття превентивних заходів), а з іншого – можливість адаптивного управління через розробку превентивних стратегій, мінімізацію витрат, пов'язаних із непередбаченими екологічними наслідками, та зміцнення економічної безпеки в умовах зеленого курсу.

Принципова схема реалізації технології екологічного превентивного попередження відображена на рис. 2.6.

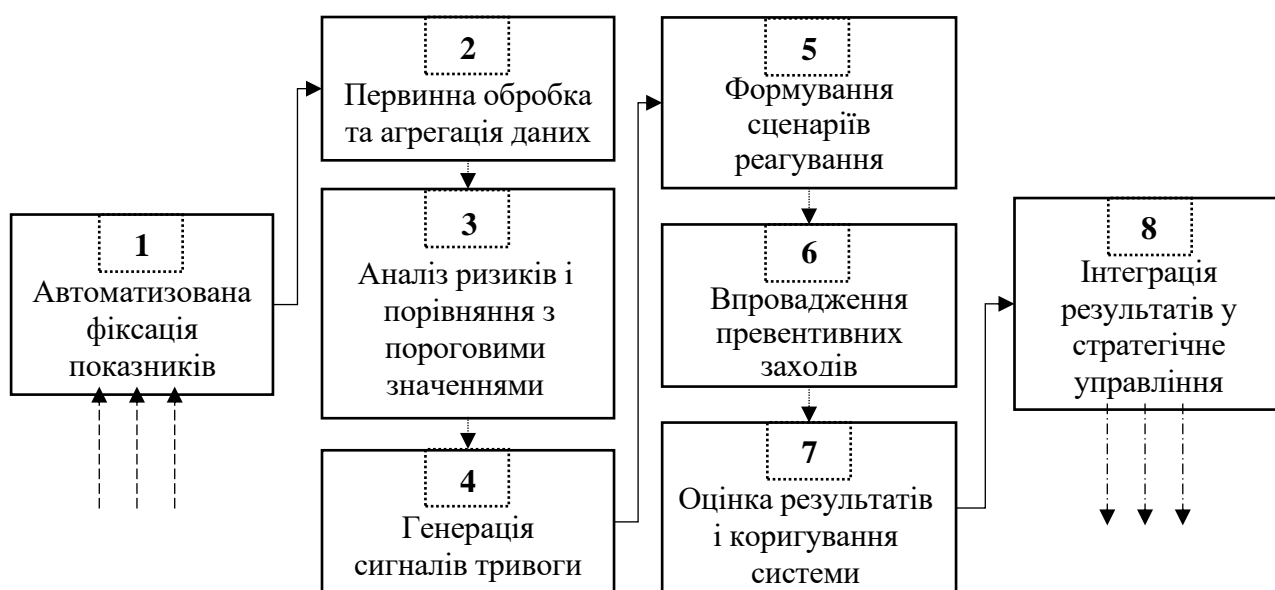



Рис. 2.6. Схема реалізації екологічного превентивного попередження

Джерело: розроблено автором.

Запропонована схема реалізації екологічного превентивного попередження відображає послідовний алгоритм функціонування EEW-системи, яка спрямована на ідентифікацію, аналіз і мінімізацію екологічних ризиків. Основою процесу є автоматизована фіксація екологічно значущих показників, що включає збір даних із внутрішніх і зовнішніх джерел, таких як виробничі процеси, енергоспоживання, кліматичні фактори та регуляторні вимоги. Застосування технологій IoT, супутникового моніторингу та інших автоматизованих інструментів забезпечуватиме точність і актуальність зібраної інформації, що є базовою передумовою для подальшої аналітичної роботи. Зібрані дані проходять етап первинної обробки та агрегування, що включає їх структурування, перевірку на достовірність і інтеграцію в єдину інформаційну платформу. У свою чергу, цей процес створює базу для аналітичного оцінювання, де ключовим завданням є порівняння отриманих значень із встановленими пороговими критеріями. На цьому етапі здійснюється аналіз ризиків із використанням сучасних інструментів прогнозування, що дозволяє виявити відхилення, визначити їхню ймовірність і оцінити потенційний вплив на діяльність підприємства. У разі досягнення критичних значень екологічних показників система автоматично генерує сигнали тривоги, які спрямовуються до відповідальних осіб у режимі реального часу, що дозволить оперативно реагувати на загрози та забезпечувати своєчасне прийняття управлінських рішень. На основі отриманих даних формуються сценарії реагування, які включають розробку превентивних заходів залежно від рівня ризику та ймовірності його реалізації з подальшим моделюванням варіантів розвитку подій. Розроблені заходи впроваджуються у виробничі та управлінські процеси, а їх ефективність оцінюється на фінальному етапі. Оцінка результатів включає аналіз точності прогнозів, адекватності превентивних дій та їх впливу на екологічні показники. У разі виявлення недоліків система коригується для підвищення її ефективності в майбутньому. Отримані результати інтегруються у стратегічне управління бізнесом, забезпечуючи адаптацію бізнес-моделі до принципів сталого розвитку та зеленого курсу.

Так, наведемо приклад форми оперативного повідомлення, яке генерується у разі фіксації системою ЕЕВ-вимірювань відхилення від встановлених нормативів або перевищення гранично допустимих значень концентрації аміаку (NH₃) у повітрі на біогазовій установці агропромислового комплексу (рис. 2.7).



Повідомлення
системи екологічного превентивного попередження

27.11.2024 року, 14:35

Об'єкт агропромисловий комплекс «ЕкоАгроФарм»
Джерело ризику біогазова ферментаційна станція №3 (ID: BG-452689201)

Тип ризику перевищення концентрації аміаку (NH₃) у повітрі

Опис ситуації зафіксовано перевищення порогового значення концентрації аміаку в атмосфері:

1,4 мг/м³	1,0 мг/м³
<i>факт</i>	<i>норма</i>

Локалізація зона анаеробного бродіння, 48.925432, 31.541879

Можливі наслідки
– погіршення якості повітря у прилеглих територіях;
– підвищений ризик забруднення водних ресурсів через випадіння осадів

Першочергові дії (заходи)
1. оптимізація навантаження на біогазову установку для зниження концентрації NH₃;
2. активізація системи аерації та нейтралізації газів у ферментаційній зоні;
3. термінове оновлення фільтрів та хімічних сорбентів в установці знезараження;
4. інформування екологічного підрозділу підприємства та місцевих органів моніторингу.

Відповідальні особи головний еколог Савченко Л. В., керівник біогазового комплексу – Романюк П.В.

Орієнтовний час усунення загальна оцінка ситуації, виконання першочергових дій – протягом 6 годин


 *повідомлення створене автоматично засобами ЕЕВ-системи*

Рис. 2.7. Приклад оперативного повідомлення ЕЕВ-системи

Джерело: розроблено автором.

Оперативне повідомлення, сформоване системою екологічного превентивного попередження, засвідчує її ефективність у виявленні критичних екологічних ситуацій та наданні структурованої інформації для своєчасного

реагування. У даному прикладі система фіксує перевищення гранично допустимих значень концентрації аміаку (NH_3) у повітрі, спричинене роботою біогазової ферментаційної станції агропромислового комплексу. Повідомлення містить детальну інформацію про об'єкт ризику, опис ситуації, координати джерела загрози, потенційні наслідки та рекомендації щодо першочергових заходів. Завдяки чіткій структурі та доступності інформації, відповідальні особи можуть оперативно прийняти коригувальні рішення, спрямовані на мінімізацію екологічного впливу та уникнення санкцій. Цей приклад підкреслює значущість впровадження EEW-систем у виробничих процесах, особливо у підприємствах із підвищеним екологічним навантаженням. Автоматизація моніторингу та аналітичної роботи сприяє підвищенню екологічної відповідальності бізнесу, забезпеченню відповідності нормативним вимогам і посиленню загальної економічної безпеки.

Друга запропонована технологія – екологічно-орієнтований аналіз бізнес-портфоліо (Eco-BCG-матриця), як вже було зазначено, являє собою адаптацію класичної матриці BCG (Boston Consulting Group) до потреб екологічного менеджменту. Ця технологія використовується для оцінки та оптимізації бізнес-процесів і продуктів бізнесу з урахуванням їхнього впливу на навколишнє середовище. Основна мета Eco-BCG-матриці полягає в інтеграції екологічних показників у процес стратегічного планування шляхом аналізу ефективності ресурсокористування, екологічних витрат та відповідності виробничих процесів принципам сталого розвитку. Тож, пропонується в Eco-BCG-матриці (рис. 2.8) здійснювати класифікацію бізнес-процесів або продуктів залежно від їх екологічної ефективності (наприклад, рівня викидів, обсягу відходів, екологічного сліду тощо) та економічного потенціалу (рівня прибутковості, перспектив зростання, інвестиційної привабливості тощо). Так, квадрантами адаптованої Eco-BCG-матриці є:

- 1) *екологічні лідери*: високий економічний і екологічний потенціали;
- 2) *екологічні перспективи*: низький економічний, але високий екологічний потенціали;

3) *екологічні ризики*: високий економічний, але низький екологічний потенціал;

4) *екологічні загрози*: низький економічний і екологічний потенціали.

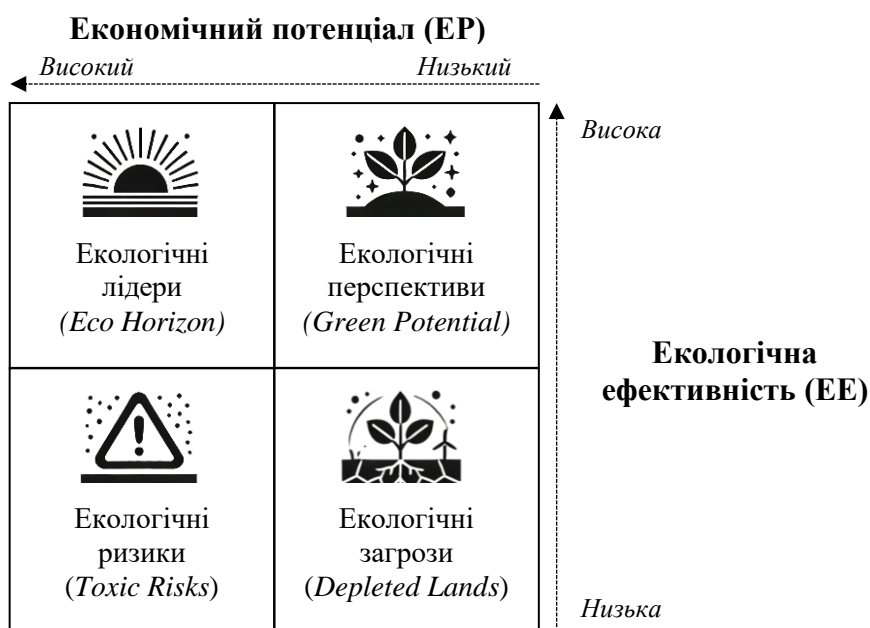


Рис. 2.7. Есо-BCG-матриця як інструмент екологічно-орієнтованого аналізу бізнес-портфолію

Джерело: адаптовано автором на основі [11].

Впровадження Есо-BCG-матриці забезпечує можливість:

- ідентифікації екологічно ефективних бізнес-напрямків (продукції), які потребують подальшого інвестування;
- виявлення процесів (продукції) із низькою екологічною ефективністю, що вимагають оптимізації чи поступового згорання;
- обґрунтування рішень щодо перерозподілу ресурсів у межах бізнес-портфолію з урахуванням екологічних критеріїв;
- створення прозорої основи для формування стратегій сталого розвитку.

Застосування Есо-BCG-матриці є особливо доцільним у агробізнесі, де екологічний вплив є значним, а адаптація до вимог зеленого курсу та цифрової трансформації потребує комплексного підходу до управління ресурсами. Така технологія дозволяє гармонізувати екологічні та економічні інтереси бізнесу, зміцнюючи його конкурентні позиції та репутацію на ринку.

Продемонструємо застосування Есо-BCG-матриці на прикладі продуктового портфелю аграрного бізнесу (табл. 2.8, рис. 2.8).

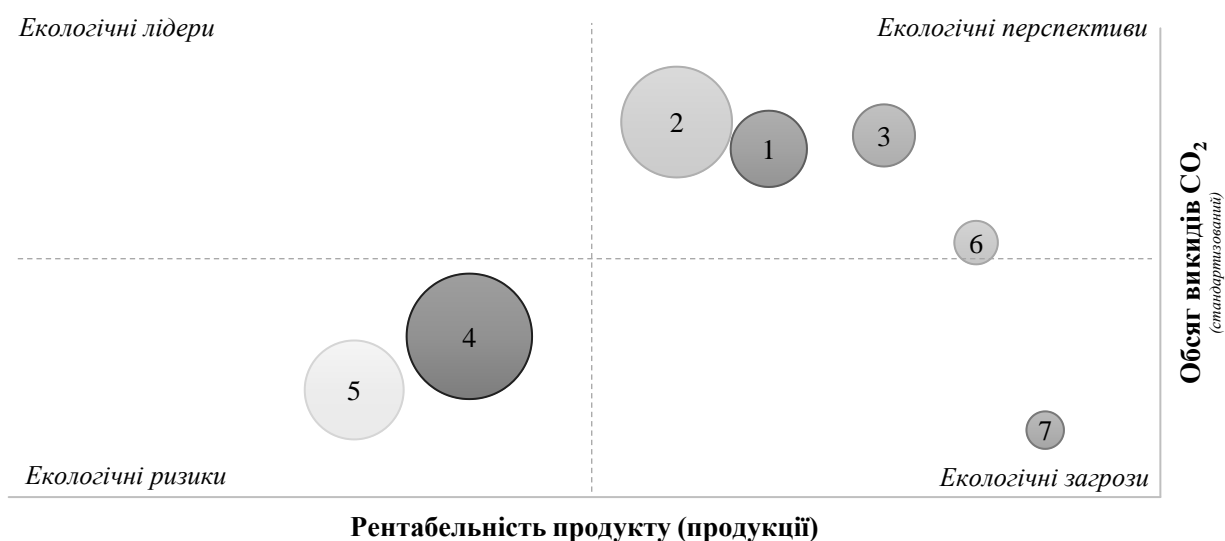
Таблиця 2.8

Вхідні параметри для побудови матриці Есо-BCG

№	Продукт (продукція)	Параметри побудови матриці	
		ЕР: рентабельність, продукту %	ЕЕ: обсяг викидів CO ₂ , т/рік*
	<i>max (високий рівень ефективності / потенціалу)</i>	50%	0 т/рік
1	Органічна пшениця	17%	4 т/рік
2	Біодизель із ріпакової олії	21%	2 т/рік
3	Екологічний льон (текстильний)	12%	3 т/рік
4	Кукурудза (інтенсивна технологія вирощування)	30%	18 т/рік
5	Кормовий буряк для промислового тваринництва	35%	22 т/рік
6	Соя (низькопродуктивна)	8%	12 т/рік
7	Компост із соломи (за неефективною технологією)	5%	25 т/рік
	<i>min (низький рівень ефективності / потенціалу)</i>	0%	35 т/рік

*враховуючи, що обсяг викидів CO₂ є дестимулятором, то перед побудовою матриці його слід стандартизувати

Джерело: складено автором.



*розмір бульбашки матриці Есо-BCG визначено, виходячи з даних виручки від реалізації

Рис. 2.8. Есо-BCG-матриця продуктового бізнес-портфелю агробізнесу

Джерело: побудовано автором за даними табл. 2.8.

Результати екологічно-орієнтованого аналізу бізнес-портфелю на основі Есо-BCG-матриці демонструють комплексну картину розподілу продукції аграрного бізнесу за критеріями рентабельності (економічного потенціалу) та

обсягів викидів CO₂ (екологічної ефективності). Так, за результатами аналізу можлива розробка еко-орієнтованих стратегій управління бізнес-портфелем, які враховуватимуть баланс між економічними інтересами та екологічною відповідальністю (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

**Узагальнення результатів екологічно-орієнтованого аналізу
бізнес-портфолію агробізнесу**

КвADRANT матриці Eco-BCG	Продукт (продукція) агробізнесу	Стратегічні напрямки
Екологічні лідери (<i>Eco Horizon</i>)	–	<ul style="list-style-type: none"> – визначити потенційні продукти, які можуть стати екологічними лідерами, шляхом аналізу інноваційних напрямків; – інвестувати у розвиток екологічно відповідальних технологій для створення нових продуктів із високим екологічним та економічним потенціалом
Екологічні перспективи (<i>Green Potential</i>)	органічна пшениця, біодизель, екологічний льон, соя	<ul style="list-style-type: none"> – розширення ринків збуту для органічної продукції через маркетингові еко-орієнтовані кампанії; – стимулювання розвитку продуктів із високою екологічною ефективністю шляхом технологічних інновацій; – інвестування у покращення економічної рентабельності продуктів (наприклад, автоматизація виробничих процесів)
Екологічні ризики (<i>Toxic Risks</i>)	кукурудза, кормовий буряк	<ul style="list-style-type: none"> – зниження екологічного навантаження за допомогою переходу до менш інтенсивних технологій вирощування; – інтеграція практик точного землеробства для оптимізації використання добрив і води; – розробка замкнених циклів виробництва для мінімізації відходів
Екологічні загрози (<i>Depleted Lands</i>)	компост із соломи	<ul style="list-style-type: none"> – переорієнтація технологій виробництва на більш ефективні та екологічно відповідальні методи; – розгляд альтернативного використання продукту або його ресурсів у більш рентабельних напрямках; – поступове скорочення обсягів виробництва продуктів із найменшим стратегічним потенціалом.

Джерело: сформовано автором за результатами аналізу.

Екологічно орієнтований аналіз бізнес-портфолію, окрім виконання основного призначення в системі стратегічного еко-контролінгу – інтеграції екологічних критеріїв у стратегічне управління та оцінки взаємозв'язку між економічними та екологічними показниками ефективності, опосередковано впливає на рівень економічної безпеки агробізнесу. Цей вплив реалізується через формування більш адаптивної моделі управління ресурсами, мінімізації витрат,

пов'язаних із екологічними ризиками, і посилення репутаційного капіталу бізнесу. Крім того, результати такого аналізу сприяють підвищенню інвестиційної привабливості на динамічних ринках, орієнтованих на впровадження принципів сталого розвитку, які передбачають гармонізацію економічного зростання та екологічної відповідальності.

І, нарешті, екологічно-орієнтований аналіз можливостей і викликів (Есо-TOWS-аналіз) є адаптованою стратегічною методикою, що забезпечує системне врахування екологічних детермінант у процесі формування управлінських рішень. Його концептуальна сутність полягає у синергетичному поєднанні традиційного TOWS-аналізу [223] з екологічними факторами, що дозволяє ідентифікувати та оцінювати екологічні загрози, формувати стратегії екологічної адаптації та використовувати екологічні можливості для забезпечення стійкого розвитку бізнесу (рис. 2.9).

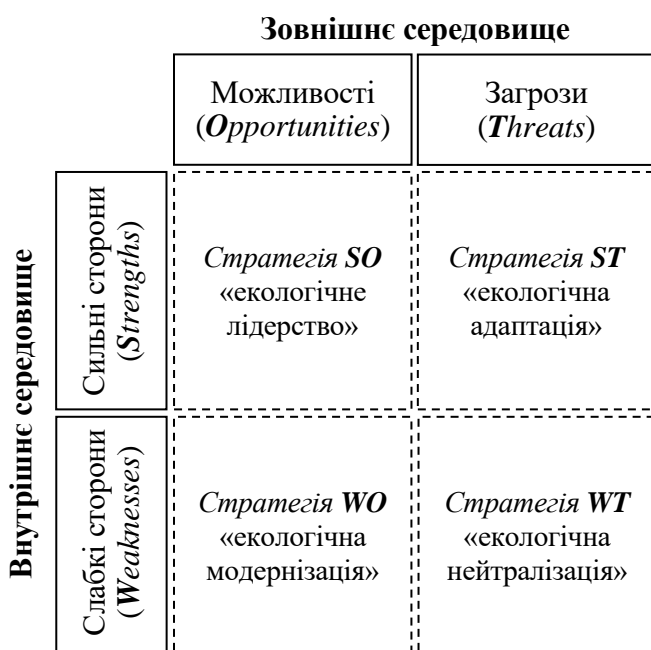


Рис. 2.9. Есо-TOWS-матриця як інструмент екологічно-орієнтованого аналізу можливостей і викликів бізнесу

Джерело: адаптовано автором на основі [223].

Есо-TOWS-аналіз орієнтований на глибоку діагностику взаємозв'язку між внутрішніми факторами (екологічна ефективність технологічних процесів, наявність екологічних сертифікатів, рівень екологічних інновацій) та зовнішніми

екологічними трендами (законодавчі обмеження, динаміка ринку екопродукції, екологічні очікування споживачів). Основною перевагою використання Есо-TOWS-аналізу є його здатність не лише визначати потенційні ризики, пов'язані з екологічною нестабільністю, а й сприяти трансформації екологічних викликів у стратегічні можливості, інтегруючи їх у систему економічної безпеки бізнесу в умовах сталого розвитку та цифрової трансформації.

Продемонструємо застосування Есо-TOWS-аналіз на прикладі підприємства, яке спеціалізується на виробництві зернових культур із застосуванням традиційних та органічних методів, водночас розширюючи бізнес у сфері біотехнологій (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Есо-TOWS-аналіз агробізнесу, що спеціалізується на виробництві зернових культур із застосуванням традиційних та органічних методів

	Можливості (O)	Загрози (T)
Сильні сторони (S)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зростаючий попит на органічну продукцію у країнах ЄС → можливість виходу на нові ринки; 2. Державні та міжнародні програми фінансування екологічних агропроектів → залучення грантового фінансування; 3. Технологічні компетенції у сфері точного землеробства → можливість впровадження smart-ферм. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Посилення екологічного регулювання (жорсткі вимоги до викидів, сертифікація продукції) → ризики збільшення витрат; 2. Високий рівень деградації ґрунтів унаслідок інтенсивного землеробства → потреба у технологіях відновлення; 3. Вплив зміни клімату (засухи, аномальні температури) → необхідність адаптації технологій вирощування.
Слабкі сторони (W)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низька ефективність управління екологічними ризиками → потреба у створенні системи екологічного контролінгу; 2. Обмежений доступ до екологічних інновацій → необхідність залучення стратегічних партнерів; 3. Висока енергоємність технологій → доцільність переходу на альтернативні джерела енергії. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зростання витрат на екологічну сертифікацію → необхідність розробки стратегії фінансування «зелених» ініціатив; 2. Дефіцит водних ресурсів у регіоні → потреба в інтеграції технологій водозбереження; 3. Цінова нестабільність агропродукції → ризики для інвестування в екологічні ініціативи.

Джерело: складено автором.

Так, базуючись на результатах екологічно-орієнтованого аналізу можливостей і викликів бізнесу Есо-TOWS-матриці, вбачається можливим сформуванню відповідні стратегії (табл. 2.11).

**Екологічно орієнтовані стратегії агробізнесу, що спеціалізується на
виробництві зернових культур**

Тип стратегії		Формування стратегічних ініціатив
SO	Стратегія екологічного лідерства (Eco-Leadership Strategy)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використання міжнародних екологічних сертифікатів (GlobalG.A.P., EU Organic) для підвищення експортного потенціалу органічної продукції; 2. Інвестування в розвиток smart-ферм на базі точного землеробства для зниження екологічного сліду виробництва; 3. Використання програм ЄС з фінансування біотехнологічних інновацій (Horizon Europe) для диверсифікації виробництва.
ST	Стратегія екологічної адаптації (Eco-Resilience Strategy)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Впровадження практик регенеративного землеробства (сівозміна, мульчування, сидерати) для мінімізації деградації ґрунтів; 2. Використання кліматично адаптованих сортів рослин для зменшення впливу посух; 3. Перехід на замкнені цикли виробництва шляхом переробки органічних відходів на біогаз.
WO	Стратегія екологічної модернізації (Eco-Modernization Strategy)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Створення підрозділу екологічного контролінгу для моніторингу рівня викидів та управління екологічними ризиками; 2. Залучення стратегічних партнерів (агротех-компаній) для імплементації інноваційних рішень; 3. Інвестування у перехід на сонячну енергетику для зниження витрат на енергоресурси.
WT	Стратегія екологічної нейтралізації (Eco-Risk Mitigation Strategy)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимізація виробничих потужностей, що мають високий екологічний слід (вихід із сегментів із низькою рентабельністю та значними викидами CO₂); 2. Інтеграція систем крапельного зрошення та водозберігаючих технологій у регіонах із дефіцитом води; 3. Розробка механізмів екологічного комплаєнсу для відповідності новим нормативним вимогам.

Джерело: складено автором.

Тож, Eco-TOWS-аналіз дозволяє сформувати системний підхід до екологічного стратегічного управління в аграрному бізнесі. Зокрема, отримані результати вказують на необхідність диверсифікації виробничої діяльності, адаптації до змін клімату, впровадження ресурсоефективних технологій та посилення екологічного контролю, що сприятиме зниженню екологічних ризиків, збільшенню інвестиційної привабливості бізнесу та підвищенню його економічної безпеки в умовах екологічних викликів. Зокрема цей підхід може бути використаний для розробки стратегій стійкого розвитку агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

Отже, запропонований базовий набір управлінських технологій у системі стратегічного еко-контролінгу формує комплексний інструментарій для інтеграції екологічних критеріїв у процеси стратегічного управління бізнесом, забезпечуючи адаптивність до змін зовнішнього середовища та посилення економічної безпеки в умовах екологічних викликів. Узгоджене використання цих управлінських технологій створює синергетичний ефект, що забезпечує не лише екологічну відповідальність бізнесу, але й його довгострокову економічну стійкість, мінімізуючи ризики ресурсного виснаження, екологічного регулювання та кліматичних змін. Таким чином, система стратегічного еко-контролінгу стає невід'ємним складником механізму управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

Система операційного еко-контролінгу в управлінні економічною безпекою агробізнесу. У свою чергу, система операційного еко-контролінгу є механізмом забезпечення екологічної ефективності операційної діяльності бізнесу, спрямованим на поточний моніторинг, діагностику та адаптацію виробничих і управлінських процесів відповідно до принципів сталого розвитку, екологічного регулювання та економічної безпеки. Її функціональне призначення полягає у формуванні гнучкої системи управління екологічними параметрами, що забезпечує мінімізацію екологічних ризиків, оптимізацію ресурсоспоживання та підвищення енергоефективності бізнес-процесів. Значення цієї системи в управлінні економічною безпекою агробізнесу визначається її здатністю мінімізувати екологічно обумовлені витрати, адаптувати бізнес до змін нормативного середовища та сприяти підвищенню екологічної стійкості операційної діяльності. Завдяки ефективній реалізації операційного еко-контролінгу підприємство отримує можливість запобігати екологічним загрозам, скорочувати витрати на природоохоронні заходи та забезпечувати гармонізацію екологічних і економічних інтересів, що є важливим чинником його конкурентоспроможності в умовах зростаючих вимог до екологічної відповідальності бізнесу. Впровадження операційного еко-контролінгу, на нашу думку, пропонується засновувати на комплексному

використанні базових трьох управлінських технологій, які забезпечують системний підхід до оцінки та оптимізації екологічних параметрів операційної діяльності. Перша технологія, екологічне бюджетування (Green Budgeting), виступає основою для управління екологічними витратами, дозволяючи інтегрувати екологічні фактори у процеси фінансового планування та контролю. У свою чергу, ABC-аналіз екологічних витрат (Eco-ABC-метод) формує аналітичну базу для деталізованого розподілу екологічних витрат між бізнес-процесами, дозволяючи ідентифікувати найбільш ресурсоємні та екологічно обтяжливі напрями діяльності. На основі отриманих результатів впроваджується третя технологія – аналіз матеріальних та енергетичних потоків (MF-аналіз), який забезпечує оцінку ефективності використання ресурсів у виробничому циклі, виявляє критичні точки витрат та сприяє переходу до концепції замкнених циклів виробництва. Таким чином, реалізація операційного еко-контролінгу є не лише інструментом поточного екологічного управління, але й ключовим елементом стратегії економічної безпеки підприємства, що сприяє зниженню екологічних витрат, мінімізації регуляторних ризиків та підвищенню операційної ефективності. Зауважимо, що цей набір управлінських технологій може бути розширений, залежно від специфіки бізнес-моделі та особливостей взаємодії бізнесу із природним середовищем. Водночас саме запропонована концептуальна основа забезпечує комплексність підходу, що дозволяє ефективно адаптуватися до викликів зеленого курсу та цифрової трансформації агробізнесу.

Так, екологічне бюджетування (Green Budgeting) є ключовою управлінською технологією операційного еко-контролінгу, що забезпечує інтеграцію екологічних факторів у систему фінансового планування, управління витратами та інвестиційну політику бізнесу. Його концептуальна сутність полягає у формуванні структурованого підходу до розподілу ресурсів, що враховує як економічну ефективність, так і екологічну доцільність витрат, спрямованих на мінімізацію екологічних ризиків, зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення рівня екологічної відповідальності бізнесу.

Основним завданням екологічного бюджетування є забезпечення системного фінансового контролю екологічних витрат, що включає:

– ідентифікацію екологічних витрат (наприклад, витрати на екологічні сертифікації, екотехнології, модернізацію виробничих потужностей з урахуванням екологічних стандартів);

– розробку бюджету екологічної ефективності – формування фінансового плану, що спрямований на досягнення визначених екологічних цілей бізнесу (наприклад, зменшення викидів CO₂ на 10% за рахунок інвестицій у технології відновлюваної енергії);

– моніторинг та контроль екологічно орієнтованих витрат – аналіз фактичного використання ресурсів відповідно до запланованих екологічних показників, що дозволяє своєчасно коригувати фінансові стратегії бізнесу.

В межах технології екологічного бюджетування агробізнесу пропонується скласти два ключових документи – управлінський звіт про рух грошових коштів (Cash flow) та управлінський звіт про прибутки та збитки (Profit and Loss Statement), але модифіковані у цілях екологічного управління.

Так, в системі операційного еко-контролінгу класичний звіт про рух грошових коштів (CF) трансформується в екологічно орієнтований звіт про рух грошових коштів (Eco-CF), який враховує екологічний аспект грошових потоків бізнесу від операційної, фінансової та інвестиційної діяльності (табл. 2.12).

Таблиця 2.12

Управлінський звіт Eco-CF: сегмент аграрне виробництво, \$ (без ПДВ)

	Період				
	2020	2021	2022	2023	2024
1	2	3	4	5	6
Грошовий потік від операційної діяльності (Cash From Operating Activities)	14 580	15 840	18 520	21 460	23 960
реалізація екопродукції	20 140	22 310	25 460	28 570	31 280
реалізація вторинної сировини	5 720	6 240	7 150	8 460	9 580
витрати на управління відходами	-10 250	-11 470	-12 680	-13 920	-15 180
екологічні податки та збори	-5 230	-5 740	-6 210	-6 850	-7 320
реалізація вуглецевих сертифікатів	4 200	4 500	4 800	5 200	5 600
Грошовий потік від фінансової діяльності (Cash From Investing Activities)	5 920	13 130	13 480	16 840	24 980
емітовані «зелені» облігації	10 780	12 250	13 630	15 120	16 480

1	2	3	4	5	6
субсидії та гранти на екоінновації	5 260	6 470	7 930	9 240	10 580
погашення кредитів на екопроекти	-10 120	-11 590	-13 080	-14 520	-16 080
Грошовий потік від інвестиційної діяльності (Cash From Financing Activities)	-36 370	-31 270	-43 080	-46 850	-50 490
інвестиції у відновлювану енергетику	-15 480	-16 920	-18 370	-19 870	-21 340
витрати на дослідження у сфері екологічних інновацій	-20 890	-22 350	-24 710	-26 980	-29 150
Чиста зміна грошових коштів (Net Change in Cash)	-15 870	-2 300	-11 080	-8 550	-1 550

Джерело: складено автором.

Концептуальна цінність звіту Есо-СФ полягає не лише у відображенні фактичних витрат і надходжень, пов'язаних із екологічною діяльністю, а й у формуванні аналітичної основи для управлінських рішень, що спрямовані на підвищення екологічної ефективності та економічної безпеки бізнесу. У цьому контексті Есо-СФ виступає не просто фінансовим звітом, а інструментом стратегічного передбачення, що дозволяє оцінювати, як екологічні чинники впливають на фінансову стійкість бізнесу. Оскільки екологічні витрати та вигоди мають різну природу залежно від напряму діяльності компанії, доцільним є складання Есо-СФ у розрізі сегментів бізнесу. Такий підхід дає можливість диференційовано оцінити фінансово-екологічну ефективність окремих підрозділів, ланцюгів постачання або технологічних процесів, що, у свою чергу, дозволяє сформулювати таргетовані стратегії підвищення екологічної продуктивності та оптимізації ресурсів. Наприклад, у межах агробізнесу доцільно виділяти окремі сегменти: органічне виробництво, традиційне рослинництво, тваринництво, біоенергетичні проекти, управління агровідходами тощо. Це дозволяє визначити ті напрями, де впровадження екологічних інновацій може забезпечити найбільший економічний ефект.

З точки зору економічної безпеки агробізнесу, Есо-СФ виконує критично важливу функцію управління екологічними фінансовими ризиками, що виникають в умовах жорсткішого екологічного регулювання, посилення ринкових вимог щодо сталого розвитку та необхідності адаптації до принципів

циркулярної економіки. Включення до звіту таких категорій, як витрати на екологічні податки, фінансування вуглецевих квот, інвестиції у відновлювані джерела енергії та ефективність утилізації ресурсів, дозволяє бізнесу заздалегідь ідентифікувати потенційні фінансові загрози та уникати неефективного розподілу ресурсів. Особливо актуальним є врахування руху коштів, пов'язаних з торгівлею вуглецевими сертифікатами, що дає змогу компенсувати витрати на викиди CO₂ або навіть отримувати додатковий прибуток за рахунок продажу невикористаних квот. Крім того, Eсо-CF є невід'ємною частиною сучасної системи нефінансової звітності та корпоративного управління, формуючи інформаційну основу для складання звіту з управління або ESG-звітності. Він дозволяє не лише внутрішнім користувачам оцінювати екологічну та економічну результативність компанії, а й задовольняє запити інвесторів, регуляторів, банківських установ, які дедалі частіше орієнтуються на сталість бізнес-моделі при ухваленні фінансових рішень. У зв'язку з цим бізнес, що формує Eсо-CF на регулярній основі, отримують конкурентну перевагу у доступі до «зеленого» фінансування, ESG-інвестицій та міжнародних програм сталого розвитку.

Отже, управлінський Eсо-CF не лише посилює ефективність екологічного менеджменту, а й є інструментом формування економічної безпеки бізнесу, його адаптації до зеленого курсу та підвищення інвестиційної привабливості в умовах ESG-орієнтованого ринку агропродукції.

У свою чергу, екологічний звіт про прибутки та збитки Eсо-P&L (Environmental Profit and Loss Statement, Eсо-P&L) є комплексним аналітичним інструментом, який інтегрує екологічні фактори у систему фінансового управління та стратегічного планування. На відміну від класичного P&L-звіту, що відображає лише фінансові результати діяльності, Eсо-P&L розширює межі аналізу, включаючи вплив екологічних витрат, екстерналій, екосистемних послуг, а також оцінку фінансових наслідків екологічних ризиків. Значущість Eсо-P&L в управлінні економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації визначається його здатністю формувати цілісну картину взаємозв'язку між економічною ефективністю бізнесу та його

екологічною відповідальністю, що дозволяє не лише реагувати на регуляторні зміни та екологічні виклики, а й проактивно адаптувати свою бізнес-модель до умов сталого розвитку та циркулярної економіки.

Звіт Есо-Р&L формується шляхом коригування класичного фінансового результату бізнесу (чистого прибутку) на показники екологічних витрат та вигід (табл. 2.13). До основних компонентів звіту Есо-Р&L входять:

1) екологічно модифікований операційний прибуток (*Eco-EBIT*): виключає приховані екологічні витрати, пов'язані з ресурсним використанням, викидами та відходами та включає екологічні субсидії, гранти та доходи від продажу вуглецевих сертифікатів.

2) екологічні вигоди (*Eco-Benefits*): додаткові фінансові надходження від екологічної ефективності, включаючи зниження витрат на енергоресурси, підвищення продуктивності завдяки екологічним інноваціям тощо;

3) екологічні витрати (*Eco-Costs*): прямі екологічні витрати (екологічні податки, штрафи, плата за викиди, утилізація відходів), непрямі витрати (втрати від екологічних ризиків, компенсаційні виплати, знецінення активів через екологічні обмеження);

4) чистий екологічно модифікований прибуток (*Eco-Net Profit*): визначає скоригований фінансовий результат компанії з урахуванням екологічних факторів та дозволяє оцінити, наскільки екологічні ініціативи сприяють довгостроковій фінансовій стабільності компанії.

Таблиця 2.13

Управлінський звіт Есо-Р&L: сегмент аграрне виробництво, \$ (без ПДВ)

	Період				
	2020	2021	2022	2023	2024
1	2	3	4	5	6
Операційний прибуток (EBIT)	101 230	85 360	83 060	66 950	51 430
Екологічні вигоди (Eco-Benefits)	39 900	44 600	50 200	57 200	64 700
доходи від продажу вторинної сировини	5 720	6 240	7 150	8 460	9 580
доходи від реалізації екопродукції	20 140	22 310	25 460	28 570	31 280
дохід від продажу вуглецевих сертифікатів	4 200	4 500	4 800	5 200	5 600
гранти на екологічні інновації	5 000	5 800	6 600	7 500	8 400
субсидії на екологічні проєкти	10 780	12 250	13 630	15 120	16 480

1	2	3	4	5	6
Екологічні витрати (Eco-Costs)	-49 500	-54 700	-59 900	-65 300	-71 100
податки на викиди CO ₂	-12 450	-13 600	-15 200	-16 800	-18 400
витрати на утилізацію відходів	-10 250	-11 470	-12 680	-13 920	-15 180
енерговитрати	-18 000	-19 500	-20 900	-22 400	-24 000
витрати на сертифікацію	-3 600	-4 000	-4 500	-5 000	-5 500
витрати на екологічні дослідження	-2 500	-2 800	-3 100	-3 400	-3 700
Екологічно модифікований операційний прибуток (Eco-EBIT)	91 630	75 260	73 360	58 850	45 030
Чистий екологічний результат (Eco-Net Profit)	97 550	88 390	86 840	75 690	70 010

Джерело: складено автором.

Ключовим аналітичним компонентом звіту Eco-P&L є екологічно модифікований операційний прибуток (Eco-EBIT), який демонструє, наскільки ефективно бізнес управляє екологічними витратами та реалізує можливості, пов'язані з екологічними ініціативами. Значення Eco-EBIT відображає рівень адаптації операційної діяльності до екологічних викликів, включаючи вплив екологічного регулювання, податків на викиди, витрат на управління відходами та інвестицій в екологічні проєкти. Високе значення цього показника свідчить про успішну екологічну трансформацію операційної діяльності, що зменшує ризики фінансової нестабільності через екологічні санкції або надмірне споживання ресурсів. Разом з тим, чистий екологічний результат (Eco-Net Profit) є інтегральним показником, що враховує не лише екологічно модифіковану операційну діяльність, але й фінансові потоки, пов'язані з екологічними інвестиціями, залученням «зелених» фінансових інструментів (екологічні облігації, гранти, субсидії) та обслуговуванням кредитних зобов'язань, що виникають унаслідок екологічно орієнтованої бізнес-моделі. Позитивне значення Eco-Net Profit свідчить про ефективне балансування екологічних витрат і вигід та забезпечує довгострокову фінансову стійкість в умовах посилення екологічних вимог та необхідності відповідності принципам сталого розвитку. Таким чином, аналіз Eco-P&L дозволяє оцінити фінансовий ефект екологічної політики бізнесу, формує інформаційну основу для ухвалення стратегічних рішень щодо екологічно відповідального управління бізнес-процесами, а також

забезпечує глибоке розуміння взаємозв'язку між економічною безпекою та екологічною відповідальністю в умовах зеленого курсу та цифровізації.

Друга технологія – застосування Есо-ABC-методу – є адаптованою до екологічних вимог модифікацією традиційного Activity-Based Costing (ABC) і дозволяє визначати, як різні бізнес-процеси впливають на формування екологічних витрат бізнесу. В умовах зеленого курсу такий аналіз стає критично важливим інструментом деталізації витрат, оскільки дозволяє не лише ідентифікувати вплив окремих операцій на фінансовий результат, а й оцінити їх екологічну ефективність. Зміст Есо-ABC-методу полягає у віднесенні екологічних витрат безпосередньо на бізнес-процеси, що їх генерують, а не в розподілі цих витрат загальними методами обліку, що дозволяє більш точно визначати екологічно затратні процеси та ідентифікувати потенційні точки їх оптимізації. Особливо це актуально для агробізнесу, де екологічне навантаження варіюється залежно від технологій виробництва, логістичних схем та типів сировини. Методика застосування Есо-ABC-методу відображена на рис. 2.10.



Рис. 2.10. Методика застосування Есо-ABC-методу

Джерело: адаптовано автором на основі [223].

Есо-ABC-метод відіграє ключову роль у забезпеченні економічної безпеки агробізнесу, оскільки дозволяє здійснювати детальний аналіз і контроль

екологічних витрат, що безпосередньо впливають на фінансову стійкість бізнесу. Завдяки цій методології стає можливим ідентифікувати бізнес-процеси з найвищим екологічним навантаженням та оцінити їхній вплив на економічні показники, що є критично важливим у контексті переходу до більш стійких виробничих моделей та відповідності жорстким екологічним регламентам. В умовах загострення екологічних викликів та посилення регуляторного тиску Есо-АВС-метод дозволяє бізнесу не лише знижувати екологічні витрати, але й формувати стратегічний підхід до екологічного менеджменту. Оптимізація ресурсоспоживання, впровадження енергоефективних технологій, зменшення рівня викидів та утилізації відходів на основі детального аналізу драйверів витрат сприяють формуванню більш збалансованої бізнес-моделі, що мінімізує ризики фінансових санкцій та втрат через екологічні загрози. Окрім безпосереднього впливу на зниження екологічних витрат, Есо-АВС-метод сприяє прозорості фінансової звітності, формуючи інформаційну основу для управлінської звітності, включаючи ESG-звітність та звіти з управління сталим розвитком. Водночас застосування Есо-АВС-методу дозволяє бізнесу формувати гнучкі стратегії адаптації до змін зовнішнього середовища, оскільки методика дає змогу швидко реагувати на зміни у витратах, визначати ефективність екологічних інвестицій та оцінювати окупність «зелених» технологій.

Приклад та аналітична інтерпретація застосування Есо-АВС-метод відображена у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Есо-АВС-метод в оцінці екологічних витрат агробізнесу

Бізнес-процес	Екологічний драйвер витрат та його параметри			% від загальних екологічних витрат
	назва драйверу	обсяг драйверу	екологічні витрати	
1	2	3	4	5
Виробництво агропродукції	споживання води, м ³	120 000	45 600	18%
	викиди CO ₂ , т	4 500	18 900	7%
	використання мінодобрив, кг	75 000	23 500	9%
Транспортна логістика	викиди CO ₂ від перевезень, т	1 200	38 000	5%
	споживання пального, л	300 000	41 250	15%
Переробка продукції	споживання електроенергії, кВт·год	500 000	41 250	16%

1	2	3	4	5
Складська логістика	витрати на охолодження та зберігання	250 000	22 800	9%
Утилізація відходів	обсяг органічних відходів, т	8 000	14 700	6%
	переробка упаковки, кг	20 000	9 800	4%
Сертифікація та контроль	витрати на сертифікацію ISO 14001	–	6 500	3%
Інвестиції в екотехнології	відновлювана енергетика, кВт·год	1 200 000	48 000	19%
Загальні екологічні витрати		x	252 650	100%

Джерело: складено автором.

Одним із ключових аспектів використання результатів Есо-АВС-методу є виявлення найбільш екологічно затратних процесів та аналіз їхньої ефективності у загальній структурі бізнес-моделі, що дає змогу ідентифікувати області, що потребують оптимізації, та ухвалювати рішення щодо модифікації виробничих технологій, зміни постачальників або впровадження інноваційних технологій. Наприклад, аналіз логістичних витрат може виявити необхідність переходу на альтернативні види пального або оптимізацію транспортних маршрутів з метою зниження викидів CO₂. Крім того, результати Есо-АВС-аналізу можуть використовуватися для формування екологічних бюджетів (в контексті формування звітів Есо-CF та Есо-P&L), що дозволяє інтегрувати екологічні критерії у фінансове планування та забезпечити відповідність принципам сталого розвитку, що, своєю чергою, сприяє зниженню екологічних ризиків, покращенню репутації компанії та підвищенню її інвестиційної привабливості через відповідність міжнародним стандартам екологічного менеджменту та вимогам ESG-звітності. Таким чином, результати застосування Есо-АВС-методу слугують аналітичною основою для побудови системи екологічного контролінгу, яка забезпечує інтеграцію екологічної стратегії у загальну бізнес-модель, що дозволяє підвищити рівень економічної безпеки компанії, знизити залежність від регуляторного тиску та адаптуватися до умов зеленого курсу.

Остання, базова технологія системи операційного еко-контролінгу – діагностика матеріальних та енергетичних потоків (Material and Energy Flow

Analysis, MF-аналіз) є інструментом глибокого розуміння взаємозв'язків між споживанням ресурсів та ефективністю виробничих процесів. MF-аналіз дозволяє детально картографувати всі потоки матеріалів та енергії бізнес-одиниці, виявляючи вузькі місця та неефективні зони, які спричиняють надмірне екологічне навантаження та витрати.

Технологія MF-аналізу передбачає побудову балансу матеріальних та енергетичних потоків, що дозволяє ідентифікувати джерела утворення відходів, надлишкового споживання води, енергії та інших ресурсів. За допомогою MF-аналізу можна визначити коефіцієнти ефективності використання ресурсів, відслідковувати втрати на кожному етапі виробничого циклу та виявляти можливості для їх мінімізації. Наприклад, в аграрному виробництві MF-аналіз може розкрити обсяги втрат води під час іригації, витрати пального на транспорт, кількість утилізованих відходів та рівень викидів CO₂. Ця технологія схожа із раніше запропонованою інтерактивною картою екологічного сліду бізнесу, оскільки також забезпечує просторову та кількісну візуалізацію екологічного впливу бізнесу, дозволяючи аналізувати взаємозв'язок між виробничими процесами та рівнем екологічного навантаження. Поруч із цим акцентуємо увагу на її принциповій відмінності – MF-аналіз є методологічно структурованим підходом, що дозволяє не лише ідентифікувати екологічний слід, але й деталізувати динаміку матеріальних та енергетичних потоків з подальшою їхньою оптимізацією. Якщо інтерактивна карта екологічного сліду націлена на просторову візуалізацію впливу, включаючи диференціацію за територіями та регіонами, то MF-аналіз зосереджений на деталізації внутрішніх потоків ресурсів, виявленні неефективного їх використання та визначенні шляхів підвищення ефективності на рівні окремих процесів та операцій. Важливим аспектом є те, що MF-аналіз застосовується не лише для оцінки статичних показників, а й для моніторингу динаміки змін матеріальних і енергетичних потоків у режимі реального часу, що є важливим інструментом для оперативного управління. Ключовою ж перевагою MF-аналізу є його здатність розкрити приховані екологічні витрати, які можуть не враховуватися у стандартних

фінансових звітах або не відобразатися безпосередньо у традиційних екологічних оцінках. Наприклад, ця методика дає змогу ідентифікувати втрати ресурсів у виробничих циклах, аналізувати ефективність утилізації відходів та оцінювати енергетичну інтенсивність різних технологічних процесів. В умовах зеленого курсу MF-аналіз стає основою для впровадження принципів циркулярної економіки, що передбачає замкнені цикли використання матеріалів і зниження екологічного сліду. Зокрема, на основі результатів MF-аналізу можна розробляти стратегії повторного використання ресурсів, відновлення енергії з відходів, інтеграції альтернативних джерел енергії та застосування більш екологічних матеріалів у виробництві. Так, застосування MF-аналізу (в частині оцінки ефективності утилізації відходів) на прикладі дослідження замкненого циклу бізнесу наведено на рис. 2.11 та табл. 2.15.

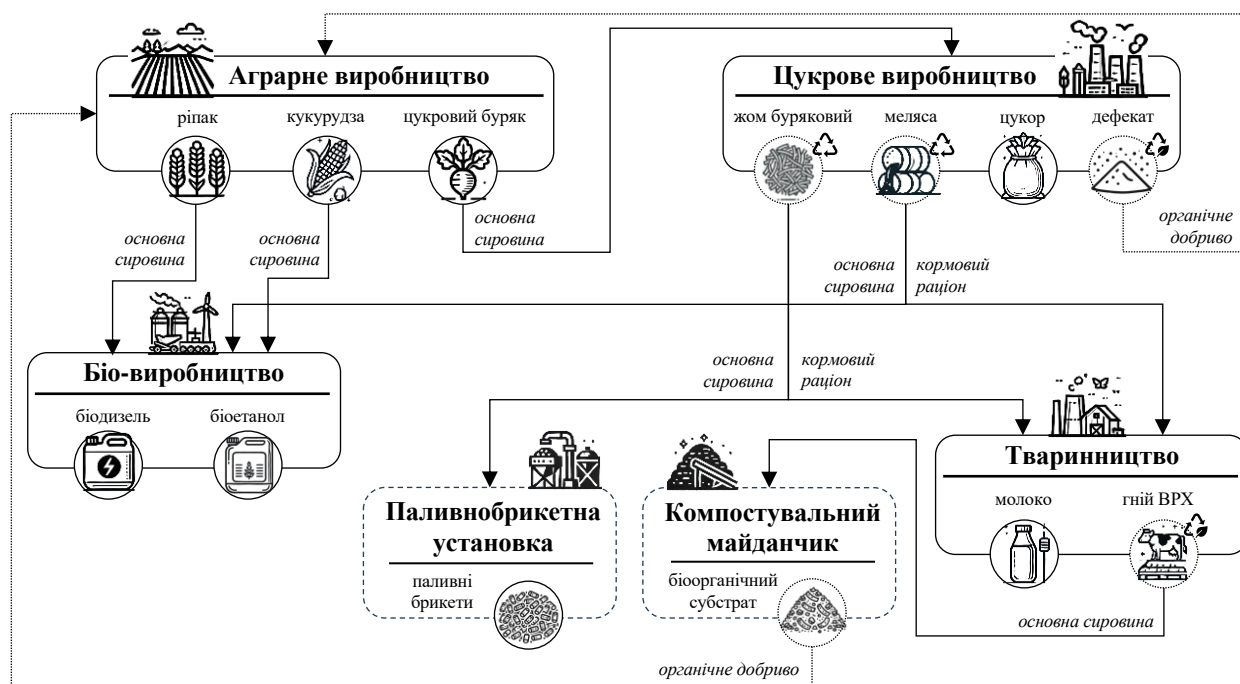


Рис. 2.11. Система замкненого агробіоекономічного циклу бізнесу

Джерело: побудовано автором.

Представлена схема відображає замкнену систему агробіоекономічного циклу, що інтегрує аграрне виробництво, біовиробництво, цукрову промисловість, тваринництво та екологічно орієнтовані технології утилізації

ресурсів. В основі моделі лежить принцип циркулярної економіки, що забезпечує багаторазове використання біоресурсів у виробничих процесах.

Таблиця 2.15

MF-аналіз оцінки ефективності утилізації відходів агробізнесу

Сегмент / продукція	Обсяг, тон.	у тому числі				
		до реалізації на ринок	на виробничі потреби	на власні потреби	до утилізації	
Аграрне виробництво						
Ріпак	15 000		15 000			0%
Кукурудза	22 000		22 000			0%
Цукровий буряк	900 000		900 000			0%
Цукрове виробництво						
Цукор	135 000	135 000	х			0%
Жом буряковий ♻️	155 000	15 000	85 000	3 000	52 000	34%
Дефекат ♻️	4 500	1 600	х	800	2 100	47%
Меляса ♻️	36 000		34 000	2 000		0%
Біоенергетичне виробництво						
Біодизель	6 000	6 000	х			0%
Біоетанол	17 000	17 000	х			0%
Тваринництво						
Молоко	25 000	24 000	х	1 000		0%
Біогенні відходи ♻️	9 800	х	9 500	х	300	3%
Паливнобрикетна установка*						
Паливні брикети	30 000	14 000		16 000		0%
Компостувальний майданчик*						
Біоорганічний субстрат	4 750			4 750		0%

*допоміжні господарства обмежені потужністю і продуктивністю (зокрема функціонують, наприклад, паралельно і одночасно з основним виробничим процесом).

Джерело: складено автором.

Здійснений MF-аналіз дозволяє оцінити ефективність управління матеріальними потоками агробізнесу, зокрема, рівень утилізації вторинних ресурсів, ступінь їх інтеграції у виробничі процеси та масштаби залучення до циркулярних ланцюгів створення вартості. Так, аграрне виробництво є постачальником сировинної бази для суміжних секторів – біоенергетичного комплексу, цукрового виробництва. Цукрове ж виробництво генерує як кінцевий продукт (цукор), так і низку побічних ресурсів (меляса, буряковий жом, дефекат), які використовуються для кормових, біотехнологічних та агроекологічних цілей. Біовиробництво здійснює конверсію біоресурсів у

альтернативні енергоносії (біодизель, біоетанол), що сприяє зниженню вуглецевого сліду та підвищенню енергетичної автономності системи. Тваринницьке господарство включає переробку органічних відходів у компостні добрива та забезпечує біологічний кругообіг поживних речовин у межах господарської системи. Допоміжні господарства – паливно-брикетна установка перетворює біомасу у тверде біопаливо, що використовується у твердопаливних системах або для локального енергозабезпечення, а компостувальний майданчик виступає механізмом регенерації біогенних елементів, що повертаються в ґрунт у формі органічного добрива. Оцінка паливно-брикетного виробництва та компостування підтверджує потенціал до розширення масштабів утилізації, оскільки дані господарства демонструють здатність до поглинання значної частки відходів, проте залишаються обмеженими з точки зору потужності. Таким чином, результати аналізу засвідчують наявність значних резервів для підвищення ефективності утилізації відходів, що потребує удосконалення управлінських технологій у сфері ресурсозбереження, розвитку циркулярних бізнес-моделей та підвищення рівня інтеграції відходів у виробничі цикли.

Таким чином, екологічний контролінг у системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації набуває стратегічного значення, виступаючи інструментом інтеграції екологічних і економічних параметрів у бізнес-процеси, забезпечуючи стійкість та конкурентоспроможність агробізнесу. Екологічний контролінг є не лише елементом загальної системи контролінгу, а й автономною системою управління екологічними ризиками, що охоплює стратегічний та операційний рівні. Його функціональні технології сприяють підвищенню прозорості обліку екологічних витрат, оптимізації ресурсоспоживання та формуванню превентивних механізмів реагування на виклики екологічного регулювання. Саме необхідність гармонізації екологічних та економічних інтересів вимагає впровадження концептуальної моделі екологічного контролінгу, яка передбачає використання цифрових технологій, аналітичних методів прогнозування та стратегічного планування, що забезпечить комплексний підхід до моніторингу та аналізу

екологічної ефективності бізнесу, підвищуючи його адаптивність до сучасних викликів сталого розвитку та формуючи передумови для розширення екологічно відповідального бізнесу. Отже, екологічний контролінг як багаторівнева система управління є важливим елементом економічної безпеки агробізнесу, що дозволяє не лише зменшити екологічні ризики, а й сприяє формуванню нових можливостей для розвитку підприємств у рамках глобальних екологічних ініціатив та цифрової трансформації.

2.3. Екологічне оподаткування як механізм фіскальної детермінації економічної безпеки аграрного бізнесу

Сучасна система оподаткування є одним із ключових регуляторних механізмів, що детермінує фінансово-господарську стабільність економічних агентів, зокрема в секторі агробізнесу. В умовах глобалізаційних викликів та трансформаційної динаміки економічної парадигми особливу значущість набуває податковий складник економічної безпеки, який забезпечує не лише фіскальну дисципліну, а й формує стимули для екологічно орієнтованої діяльності суб'єктів господарювання. Відповідно, екологічне оподаткування стає не просто інструментом акумуляції бюджетних ресурсів, а комплексним інструментом управління структурними дисбалансами, мінімізації ризиків дестабілізації агросектору та забезпечення його відповідності вимогам сталого розвитку. Зростання регуляторних вимог у сфері екологічної відповідальності, обумовлене імплементацією засад Європейського зеленого курсу, актуалізує необхідність подальшої адаптації податкових механізмів до викликів екологічної трансформації. Зокрема, фінансово-економічні інструменти, що забезпечують екологічну модернізацію аграрного виробництва, повинні відповідати концептуальним орієнтирам циркулярної економіки, що передбачає ефективне використання природних ресурсів, мінімізацію відходів та декарбонізацію виробничих процесів. У цьому контексті екологічне оподаткування формує

податкову базу, спрямовану на мобілізацію коштів для фінансування природоохоронних заходів, створюючи додаткові стимули для впровадження екологічно безпечних агротехнологій. Регуляторний вплив податкових механізмів на економічну безпеку аграрного бізнесу проявляється через систему фіскальних стимулів, включно з диференціацією ставок екологічних податків, податковими пільгами на екологічні інвестиції, впровадженням інструментів «зеленого» кредитування та податкової амортизації екологічних активів. Зазначені заходи сприяють зменшенню рівня екологічних ризиків у структурі господарської діяльності, водночас формуючи підґрунтя для трансформації податкової політики з переважно фіскальної на стимулюючу.

З урахуванням зазначених факторів, екологічне оподаткування виконує функцію інституційного регулятора, що детермінує довгострокову стійкість аграрного бізнесу в умовах екологічних обмежень та економічної турбулентності. Його інтеграція в систему податкового регулювання агросектору сприяє зміцненню фінансової стійкості, оптимізації витрат на природокористування, підвищенню рівня екологічної відповідальності та забезпеченню адаптивності бізнес-моделей до викликів сталого розвитку.

Екологічне оподаткування як складник фіскальної політики та інструмент регуляторного впливу на економічну діяльність є об'єктом розгляду значної кількості наукових праць [65, 92, 106, 110, 132, 134, 145-146, 148, 160, 162, 171-172, 207], у яких досліджуються концептуальні засади його функціонування, механізми реалізації та ефективність у контексті екологічної трансформації економіки. Значну увагу в науковій літературі приділено питанням екологічного оподаткування як інструменту мінімізації негативного впливу господарської діяльності на довкілля, адаптації податкової системи до нових екологічних викликів, а також оцінці економічних наслідків впровадження податкових ініціатив у сфері охорони навколишнього середовища. Зокрема, науковий інтерес становлять дослідження податкової екологічної політики ЄС в умовах Європейського зеленого курсу, що відображено в працях [65, 92, 135]. У цих дослідженнях розглядається європейський досвід реформування податкової

системи відповідно до кліматичних цілей ЄС, питання диференціації ставок екологічних податків та інші податкові заходи, спрямовані на стимулювання екологічно відповідальної економічної поведінки.

Натомість, екологічне оподаткування як механізм фіскальної детермінації економічної безпеки суб'єктів господарювання, зокрема агробізнесу, залишається недостатньо дослідженим у науковій літературі. В існуючих працях не здійснюється комплексна оцінка впливу екологічних податків на фінансову стійкість бізнесу аграрного сектору, його конкурентоспроможність та здатність адаптуватися до регуляторних змін. Відсутні також системні дослідження щодо того, яким чином фіскальні інструменти можуть одночасно виконувати функцію забезпечення екологічної відповідальності агробізнесу та підтримки його економічної безпеки в умовах підвищеного податкового навантаження. Тож, актуальним, на нашу думку, вбачається подальше дослідження екологічного оподаткування як детермінанти податкової безпеки агробізнесу, що зумовлює необхідність оцінки ризиків, фінансових наслідків та можливих компенсаторних механізмів у системі державного регулювання галузі. Перед такою оцінкою розглянемо основні положення фіскальної політики ЄС в умовах зеленого курсу.

Європейський зелений курс визнає визначальну роль податкової політики у формуванні регуляторного середовища, що сприятиме прискоренню «зеленого» переходу та інтеграції принципів сталого розвитку в економічні моделі. У межах цієї стратегії передбачається проведення системної екологічної податкової реформи, яка ґрунтується на поступовому усуненні фіскальних викривлень, що сприяють надмірному споживанню природних ресурсів і збільшенню негативного впливу на довкілля. Одним із ключових векторів цієї реформи є ліквідація субсидій на використання викопного палива, що відповідає загальноєвропейському підходу до зниження рівня вуглецевої інтенсивності господарської діяльності та декарбонізації промислових і аграрних секторів економіки. У контексті модернізації податкової політики передбачається перерозподіл податкового навантаження з праці на екологічно значущі види діяльності, що узгоджується з концепцією «забруднювач платить» (Polluter Pays

Principle) [34]. Такий механізм має на меті підвищення фіскального навантаження на бізнес, що здійснює значні викиди парникових газів та використовує ресурсоємні технології, водночас створюючи умови для стимулювання екологічних інвестицій та впровадження інноваційних технологій у сфері відновлюваної енергетики, ресурсозбереження та циркулярної економіки.

Однак, попри декларовану можливість зниження податкового навантаження на працю, Європейський зелений курс не містить імперативних вимог щодо зменшення ставок податків у цій сфері. Відповідні положення мають рекомендаційний характер і залежать від політики окремих держав-членів ЄС, які можуть адаптувати податкову реформу відповідно до соціально-економічних реалій та структурних особливостей національних економік. Водночас імплементація екологічного оподаткування в системі державного регулювання дозволяє створити дієвий механізм внутрішньої компенсації екологічних витрат, що сприятиме формуванню фінансових ресурсів для екологічної модернізації виробничих процесів.

Такий амбітний «зелений» перехід вимагає комплексної «зеленої фіскальної політики» як одного з елементів широкого комплексу заходів на рівні ЄС для доповнення та зміцнення ініціатив держав-членів щодо екологізації національних державних фінансів. Європейська «зелена» фіскальна політика базується на чотирьох стовпах, які частково є елементами пакета Fit for 55 [6], спрямованого на досягнення цілей Європейської зеленої угоди: екологізація доходів, екологізація витрат ЄС, екологізація управління ЄС та європейських зелених облігацій. Механізми екологічного впровадження можуть ініціювати та сприяти систематичним ініціативам екологізації в чотирьох зелених стовпах фіскальної політики. Європейська «зелена» фіскальна політика базується на чотирьох структурних стовпах, які формують інституційну основу фінансової екологізації та водночас є складниками пакета Fit for 55 [6] – стратегічного комплексу заходів, спрямованого на скорочення викидів парникових газів у ЄС щонайменше на 55% до 2030 року (табл. 2.16).

Інституційна основа європейської «зеленої» фінансової політики

№ з/п	Аспект	Комплекс заходів
1	Екологізація доходів	<ul style="list-style-type: none"> – перехід від традиційної фінансової політики до системи, у якій екологічне оподаткування стає домінуючим джерелом бюджетних надходжень; – посилення механізмів оподаткування вуглецевих викидів, розширення сфери дії Системи торгівлі квотами на викиди (EU ETS) та впровадження нових податкових ініціатив, таких як вуглецеве мито (СВАМ); – введення екологічних зборів та податків, що стимулюють скорочення використання невідновлюваних ресурсів.
2	Екологізація витрат	<ul style="list-style-type: none"> – переорієнтація бюджетних витрат на фінансування «зелених» ініціатив, включаючи інвестиції в декарбонізацію, розвиток циркулярної економіки, інноваційні екологічні технології та відновлювані джерела енергії; – збільшення фінансування через Фонд справедливого переходу (Just Transition Fund) для підтримки секторів, які найбільше постраждають від екологічних трансформацій; – використання бюджетних інструментів для прискорення адаптації бізнесу та громад до вимог кліматичної нейтральності.
3	Екологізація управління	<ul style="list-style-type: none"> – інтеграція екологічних критеріїв у процеси формування політики, зокрема через механізми екологічного аудиту державних фінансів; – створення інституційних механізмів моніторингу екологічної ефективності фінансової політики та оцінки її впливу на економічне зростання; – удосконалення правового регулювання з метою забезпечення відповідності національних бюджетних стратегій цілям кліматичної політики ЄС.
4	Європейські зелені облігації	<ul style="list-style-type: none"> – використання боргових інструментів, що орієнтовані на фінансування екологічних проєктів, спрямованих на декарбонізацію економіки та розвиток «зеленої» інфраструктури; – формування нормативного середовища для розвитку ринку зелених фінансових активів, що дозволяє залучати приватний капітал до фінансування екологічних ініціатив; – посилення прозорості у фінансуванні сталих проєктів через стандартизацію вимог до екологічних інвестицій та підвищення рівня підзвітності державних і корпоративних емітентів.

Джерело: узагальнено автором на основі [6].

Імплементация зазначених напрямів забезпечує створення єдиного фінансово-економічного простору, де екологічні пріоритети стають невід’ємним складником бюджетної та податкової політики. У свою чергу, механізми екологічного фінансування, що реалізуються в межах «зелених» фінансових ініціатив, створюють додаткові стимули для екологічної модернізації бізнесу,

зміни споживчих моделей та адаптації національних економік до нових кліматичних викликів. Тобто «зелена» фіскальна політика ЄС позиціонується як ключовий інструмент регулювання екологічної трансформації економіки, забезпечуючи збалансований підхід до мобілізації фінансових ресурсів та формування стимулюючих механізмів екологізації господарської діяльності. Її комплексний характер дозволяє водночас посилювати податковий тиск на забруднювачів, спрямовувати державні витрати на підтримку екологічних проєктів, оптимізувати управління бюджетними процесами та залучати інвестиції у кліматично нейтральні технології.

Так, у межах реалізації Європейського зеленого курсу одним із ключових напрямів є трансформація податкової політики з метою створення ефективних фіскальних стимулів для зменшення викидів парникових газів, скорочення використання викопного палива та підвищення енергоефективності. Відповідно, у фіскальній сфері передбачено запровадження низки першочергових заходів, які спрямовані на адаптацію податкової системи до кліматичних цілей ЄС та забезпечення стабільного фінансування екологічних ініціатив.

Одним із основних регуляторних кроків є модифікація *Директиви про оподаткування енергії* (Energy Taxation Directive, ETD), яка передбачає [102]:

- запровадження диференційованого оподаткування палива відповідно до його енергетичної цінності та рівня негативного впливу на довкілля, що дозволить створити більш справедливу податкову систему, у якій екологічно чистіші види енергії матимуть нижче фіскальне навантаження;

- скасування податкових пільг для окремих способів використання пального, зокрема для внутрішніх перевезень та опалення (раніше на ці види діяльності поширювалися знижені податкові ставки або повне звільнення від оподаткування, що суперечило принципам екологічної фіскальної політики);

- підвищення мінімальних ставок екологічних податків та їх щорічне коригування відповідно до економічних та екологічних пріоритетів ЄС (очікується, що цей механізм дозволить компенсувати екологічні витрати та стимулюватиме скорочення використання високовуглецевого палива).

Тож, модифікація Директиви про оподаткування енергії за зазначеними напрямами передбачає запровадження нових принципів податкового регулювання, спрямованих на скорочення негативного екологічного впливу та стимулювання переходу до енергоефективних технологій. Однак, у контексті України та її екологічної податкової політики, адаптація таких змін потребує детального аналізу їхньої економічної доцільності, регуляторної ефективності та потенційного впливу на стратегічні сектори економіки, зокрема аграрний бізнес.

Враховуючи структуру вітчизняної економіки, екологічне оподаткування, побудоване за європейською моделлю, може мати як позитивні, так і потенційно ризикові наслідки (табл. 2.17).

Таблиця 2.17

Оцінка переваг і ризиків запровадження реформ Директиви про оподаткування енергії у національну податкову систему

Переваги запровадження реформ Директиви про оподаткування енергії	Потенційні ризики
1	2
<i>Запровадження диференційованого оподаткування палива за його енергетичною цінністю та екологічним впливом</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – сприяння скороченню використання низькоякісного викопного палива, що має високий рівень шкідливих викидів; – стимулювання інвестицій у відновлювані джерела енергії та підвищення енергоефективності виробництва; – зменшення енергетичної залежності України за рахунок розвитку внутрішніх альтернативних енергоресурсів. 	<ul style="list-style-type: none"> – значне подорожчання енергоресурсів для аграрного сектору, який традиційно має високу залежність від паливно-енергетичних ресурсів; – додаткові витрати на модернізацію енергетичних потужностей, що може бути фінансово обтяжливим для малого та середнього агробізнесу.
<i>Скасування податкових пільг на використання пального для внутрішніх перевезень, опалення та сільськогосподарських потреб</i> (коментар: вже запроваджено в Україні, зокрема скасовано пільги і на період дії воєнного стану)	
<ul style="list-style-type: none"> – вирівнювання податкового навантаження між секторами економіки; – оптимізація державних фінансів через скорочення непродуктивних податкових субсидій. 	<ul style="list-style-type: none"> – зростання собівартості агропродукції через підвищення витрат на паливно-мастильні матеріали для сільськогосподарської техніки; – зниження конкурентоспроможності вітчизняної аграрної продукції, якщо аналогічні податкові зміни не будуть синхронізовані з торговельними контрагентами-партнерами; – посилення соціальних ризиків, оскільки аграрний сектор є основним роботодавцем у сільських регіонах, і збільшення витрат може спричинити скорочення робочих місць.

1	2
<i>Підвищення мінімальних ставок екологічних податків та їх щорічне коригування</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – формування стабільного джерела фінансування екологічних програм, що дозволить модернізувати інфраструктуру довкіллевого моніторингу та впроваджувати більш ефективні заходи з охорони навколишнього середовища; – зниження рівня екологічних загроз через фінансове стимулювання бізнесу до зменшення шкідливих викидів. 	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення фінансового навантаження на агропромислові підприємства, які використовують мінеральні добрива, паливо та інші ресурси, що підлягають екологічному оподаткуванню; – необхідність перегляду субсидійних механізмів для компенсації аграріям підвищених витрат на екологічні податки.

Джерело: складено автором.

З огляду на те, що аграрний сектор України є стратегічно важливим сегментом економіки, а його стійкість напряму залежить від податкової політики, імплементація положень модифікованої Директиви про оподаткування енергії може мати як позитивний, так і дестабілізуючий вплив:

- підвищення податків на паливо та скасування пільг (введених на період воєнного стану): фактично вже призвело до суттєвого збільшення витрат агробізнесу, що особливо критично для експортоорієнтованих виробників;

- інвестиційна привабливість: жорсткі екологічні вимоги можуть стимулювати інвестування у нові енергозберігаючі технології, проте відсутність доступних механізмів фінансової підтримки (наприклад, «зелених» кредитів або державних субсидій) може ускладнити адаптацію малого та середнього агробізнесу;

- експортні ризики: збільшення податкового навантаження на енергоресурси та добрива потенційно знизить конкурентоспроможність української агропродукції, оскільки її собівартість зростає. Водночас, якщо країни ЄС збережуть більш жорсткі стандарти для імпорту, адаптація до європейських екологічних вимог стане необхідністю для збереження доступу до ринку ЄС;

- регуляторна передбачуваність: запровадження автоматичного коригування ставок податків створює довгострокову визначеність у податковому регулюванні, що є позитивним фактором для стратегічного планування аграрного бізнесу.

Отже, адаптація положень Директиви про оподаткування енергії у вітчизняну екологічну податкову політику є доцільною, проте вимагає диференційованого підходу та врахування особливостей української економіки. Основними умовами ефективної імплементації є:

- поступовість змін, що дозволить бізнесу адаптуватися до нових податкових вимог;
- синхронізація з підтримкою агросектору, зокрема через механізми податкових знижок на екологічні інвестиції;
- забезпечення доступу до фінансування енергомодернізації для підприємств АПК (кредити під низькі відсоткові ставки, грантові програми);
- узгодження з міжнародною торговельною політикою, щоб вітчизняні агровиробники не втрачали конкурентні позиції на світових ринках.

Таким чином, модифікація екологічного оподаткування безумовно може сприяти довгостроковій екологічній стійкості, проте її реалізація має відбуватися з урахуванням особливостей та ризиків для економічної безпеки агробізнесу.

Окрім модифікації Директиви про оподаткування енергії, одним із стратегічних заходів у сфері екологічної податкової політики ЄС стало запровадження *механізму прикордонного вуглецевого коригування* (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) [1], що має на меті:

- запобігання «витоку вуглецю», тобто переміщенню виробництв із високими викидами CO₂ до юрисдикцій із менш жорсткою екологічною політикою, що забезпечить збереження конкурентних переваг європейських виробників та підтримку інвестицій у кліматично нейтральні технології;
- запровадження додаткового оподаткування імпортованих товарів, що мають високу вуглецеву інтенсивність (наприклад, добрива), при чому імпортери будуть зобов'язані компенсувати вартість вуглецевих викидів так само, як європейські виробники в межах Системи торгівлі викидами (EU ETS);
- гармонізація глобальних підходів до екологічного оподаткування через створення фінансових стимулів для третіх країн адаптувати свої виробничі процеси до міжнародних кліматичних стандартів.

У контексті України доцільність імплементації СВAM в екологічну податкову політику вимагає оцінки його економічних наслідків, податкових ризиків та впливу на стратегічні галузі, особливо аграрний бізнес, який є однією з ключових сфер національної економіки (табл. 2.18).

Таблиця 2.18

Оцінка переваг і ризиків запровадження механізму прикордонного вуглецевого коригування у національну податкову систему

№ з/п	Перевага / ризик	Обґрунтування та пояснення
<i>Переваги імплементації СВAM в екологічну податкову політику</i>		
1	Гармонізація екологічної податкової політики з міжнародними стандартами	включення СВAM у систему екологічного регулювання дозволить Україні знизити ризики торговельних бар'єрів, які можуть бути накладені ЄС на українську продукцію. Це сприятиме екологічній відповідності вітчизняного бізнесу та спростить доступ українських виробників до європейського ринку.
2	Стимулювання екологічної модернізації виробництва	запровадження СВAM може стати потужним стимулом для бізнесу інвестувати у декарбонізацію, підвищення енергоефективності та скорочення викидів CO ₂ . Довгостроково це сприятиме підвищенню конкурентоспроможності української продукції на міжнародному ринку.
3	Формування нового джерела податкових надходжень	СВAM може стати інструментом наповнення державного бюджету через оподаткування імпортованих товарів із високим вуглецевим слідом. Отримані кошти можуть бути спрямовані на фінансування екологічних ініціатив, розвиток відновлюваної енергетики та інноваційні проєкти в аграрному секторі.
<i>Ризики імплементації СВAM в екологічну податкову політику</i>		
1	Додаткове податкове навантаження на експортно орієнтовані галузі	оскільки СВAM застосовуватиметься до енергоємної продукції, такої як сталь, цемент, добрива, його запровадження збільшить податкові витрати аграрного сектору, зокрема на закупівлю мінеральних добрив. Це може негативно вплинути на рівень рентабельності сільськогосподарських підприємств, особливо малих та середніх фермерських господарств.
2	Ризики втрати конкурентоспроможності української продукції	Українські виробники, які постачають продукцію на міжнародні ринки, можуть зіткнутися з додатковими бар'єрами, якщо їхня продукція не відповідатиме екологічним стандартам. Зокрема, аграрний експорт до ЄС (зернові, олійні культури, продукція тваринництва) може стати менш конкурентоспроможним у порівнянні з європейськими аналогами, якщо СВAM призведе до зростання витрат виробництва.
3	Відсутність механізмів податкової компенсації для вітчизняного бізнесу	У розвинених країнах ЄС діють державні програми підтримки екологічної трансформації підприємств, зокрема через «зелені» кредити, податкові субсидії та грантові механізми. В Україні відсутність подібних фінансових стимулів може зробити процес адаптації до СВAM значно складнішим та більш витратним.

Джерело: складено автором.

В контексті впливу на економічну безпеку аграрного бізнесу впровадження СВAM може стати рушієм сталого розвитку, змушуючи агровиробників активніше впроваджувати енергоефективні технології, скорочувати використання вуглецево-інтенсивних добрив і підвищувати рівень екологічної відповідності. Безумовним ризиком для агробізнесу є зростання собівартості продукції, адже СВAM може призвести до збільшення витрат на добрива, паливо, логістику та агротехніку, що негативно позначиться на фінансовій стабільності фермерських господарств. Це, у свою чергу, може посилити ціновий тиск на кінцевих споживачів та знизити рентабельність галузі. Окрім того, під загрозою зовнішньоекономічна безпека агробізнесу – впровадження СВAM може ускладнити експорт української агропродукції до країн ЄС, оскільки вимоги щодо вуглецевого сліду товарів посиляться. Для збереження доступу на ринок ЄС українські виробники будуть змушені інвестувати в декарбонізацію, що потребує значних фінансових ресурсів.

Отже, СВAM є невідворотною тенденцією міжнародної екологічної політики, і Україна повинна готуватися до його імплементації, щоб зберегти свої позиції на світових ринках. Запровадження СВAM у вітчизняну податкову політику потребує диференційованого підходу та поступового впровадження, щоб мінімізувати ризики для агробізнесу. Необхідно розробити компенсаторні механізми, такі як податкові пільги для екологічних інвестицій, субсидії на «зелені» технології, а також механізми державного фінансування адаптаційних заходів. Україна має синхронізувати свою екологічну політику з ЄС, зокрема шляхом гармонізації стандартів вуглецевого регулювання та створення внутрішнього ринку торгівлі викидами CO₂.

Таким чином, механізм СВAM має потенціал позитивно вплинути на екологічну стійкість економіки, однак його імплементація без належних компенсаторних заходів може стати серйозним викликом для українського агробізнесу. Зростання собівартості, ризики втрати конкурентоспроможності та відсутність державної підтримки екологічної модернізації можуть стати чинниками дестабілізації аграрного сектору. Тому ключовим завданням є

розробка гнучкої екологічної податкової політики, яка забезпечить поетапний перехід до декарбонізованої економіки без критичного погіршення економічної безпеки бізнесу.

Про поступовий, але синхронізований із запровадженням підтримки суб'єктів агробізнесу, рух у реформуванні екологічної податкової політики свідчить і досвід окремих країн ЄС (табл. 2.19).

Таблиця 2.19

Досвід країн ЄС в реалізації принципів зеленого курсу в оподаткуванні (щодо агровиробників та фермерств)

Країна ЄС	Впроваджені заходи (реформи)		Результати та вплив	
	оподаткування			субсидування
	вид податку	ставки		
1	2	3	4	5
Данія	введення податку на викиди CO ₂ у сільському господарстві	25 €/т CO ₂ з поступовим підвищенням до 70 €/т до 2030 року	реінвестування доходів від податку: кошти спрямовуються на підтримку фермерів у переході до стійких практик	очікується зниження на 2 млн т CO ₂ до 2030 року; зростання інвестицій у екологічні технології
Франція	збільшення податку на викопне паливо, що впливає на аграрний сектор	з 44,60 €/т CO ₂ у 2018 році до 86,20 €/т у 2022 році	субсидії для екологічних практик до 200 €/га для органічних ферм: фінансові стимули для переходу на органічне землеробство	скорочення на 5% у сільському господарстві; збільшення площ на 15%
Німеччина	включення сільського господарства до національної системи торгівлі викидами (nETS)	25 €/т CO ₂ з підвищенням до 55 €/т до 2025 року	підтримка біогазових установок: податкові пільги та субсидії для встановлення біогазових установок на фермах (40% від вартості установки)	скорочення на 10% у сільському господарстві; 20% ферм виробляють біогаз
Нідерланди	введення податку для зменшення забруднення від сільського господарства.	0,5 €/кг надлишкового азоту	стимулювання точного землеробства: податкові пільги для впровадження технологій точного землеробства (до 30% від вартості обладнання)	скорочення викидів азоту на 12%; зростання врожайності на 8%

1	2	3	4	5
Ірландія	введення податку на викиди метану від тваринництва	10 €/т CO ₂ -еквіваленту метану	підтримка агролісівництва: податкові пільги для фермерів, які займаються агролісівництвом (до 150 €/га для агролісівництва)	зниження викидів метану у тваринництві на 6%; збільшення площ під агролісівництво на 25 000 га

Джерело: узагальнено автором на основі [4].

Тож, країни Європейського Союзу здійснюють поетапну імплементацію екологічного оподаткування в агропромисловому комплексі, поєднуючи його із системою податкових стимулів, механізмами субсидування та фінансової підтримки агровиробників. Такий підхід забезпечує адаптацію сектору до нових регуляторних умов, мінімізує негативні економічні ефекти та сприяє підвищенню екологічної ефективності виробництва. Ключові напрями податкових реформ в агросекторі ЄС включають впровадження фіскальних механізмів регулювання викидів парникових газів (CO₂, CH₄, N₂O), стимулювання технологій точного землеробства, підтримку інвестицій у біоенергетику та розширення органічного землеробства. Комплексна екологічна податкова політика орієнтована на оптимізацію природокористування, зменшення антропогенного навантаження на довкілля та підвищення кліматичної стійкості агропромислового виробництва. Фіскальні реформи у сфері сільськогосподарського виробництва формують значний обсяг бюджетних надходжень, які спрямовуються на реалізацію екологічно орієнтованих програм, модернізацію виробничих потужностей та впровадження інноваційних рішень для декарбонізації агропромислового сектору. Запровадження економічних інструментів екологічного регулювання дозволяє формувати стимули для підвищення екологічної відповідальності фермерських господарств, створюючи передумови для збалансованого поєднання економічної продуктивності та екологічної стійкості. Враховуючи зазначений досвід, адаптація податкової політики України до сучасних екологічних викликів та її гармонізація з

європейськими регуляторними стандартами може сприяти підвищенню конкурентоспроможності аграрного сектору, його інтеграції у глобальні ланцюги постачання та досягненню стратегічних цілей сталого розвитку.

Як відомо, сьогодні, до екологічних податків в Україні належать: податки на викиди (екологічні податки за забруднення повітря, вод, утворення радіоактивних відходів); плата за користування окремими обмеженими ресурсами (рентні плати за користування надрами, водними ресурсами); окремі види акцизних податків (на паливо, автомобілі, електроенергію) [190]. Так, починаючи з 2022 року, продовжується поступове збільшення ставок екологічного податку, яке тривало до 2025 року відповідно до пункту 37 підрозділу 5 Перехідних положень Податкового кодексу України [190]. До 2024 року рівень оподаткування становив 90% від ставок, передбачених підпунктами 245.1 та 245.2 ПКУ. Починаючи з 2025 року, ставки податку досягнули 100%, що відповідає рівню, встановленому згідно з нормами підпунктів 245.1 та 245.2 ПКУ, а не відповідно до пункту 37 підрозділу 5 Перехідних положень ПКУ [190].

У структурі екологічних податкових зобов'язань вітчизняного аграрного сектору найбільшу питому вагу [145-146] традиційно займають:

- податки на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря – передусім, викиди CO₂, які формуються внаслідок використання паливно-енергетичних ресурсів (дизельного палива, природного газу) у сільськогосподарській техніці, системах обігріву теплиць, елеваторних комплексах;

- екологічні платежі, пов'язані з утилізацією та захороненням відходів – значні витрати формуються у підприємств тваринництва та рослинництва, що продукують органічні відходи, залишки хімічних добрив та пестицидів;

- податки на використання водних ресурсів – особливо актуальні для зрошувального землеробства та підприємств харчової промисловості, які входять до агропромислового комплексу та здійснюють значне водоспоживання;

- акцизний податок на пальне – вагомий компонент у витратах аграрного сектору, оскільки використання великої кількості дизельного палива для

сільськогосподарської техніки безпосередньо впливає на податкове навантаження.

З огляду на те, що ключовим пріоритетом Європейського зеленого курсу є мінімізація вуглецевого сліду, екологічна податкова політика повинна бути орієнтована на впровадження ефективних механізмів регулювання викидів CO₂. У цьому контексті саме оподаткування антропогенних викидів двоокису вуглецю в атмосферу є одним із найважливіших напрямів екологічної фіскальної політики. Порівняльний аналіз елементів податку на викиди CO₂ в Україні та країнах ЄС, які реалізують концепцію «зеленої» податкової політики, є критично важливим для оцінки ефективності національного регулювання та адаптації до європейських стандартів.

Структуроване відображення ключових параметрів екологічного оподаткування викидів двоокису вуглецю в Україні та країнах ЄС наведено у табл. 2.20.

Таблиця 2.20

Порівняльний аналіз елементів податку на викиди CO₂ в атмосферне повітря України та країнах ЄС

Країна	Елементи податку на викиди CO ₂ в атмосферне повітря			
	база оподаткування	ставка податку	підхід до регулювання	пільги та субсидії
Україна	викиди CO ₂ від стаціонарних джерел	30 грн/т CO ₂ (100 % з 2025 р.) або ≈ 0,75 євро/т	фіксовані ставки в ПКУ	пільги для промислових підприємств
Данія	викиди CO ₂ у сільському господарстві	25 €/т CO ₂ (зростає до 70 €/т у 2030 р.)	прогресивне підвищення податку	дотації для фермерів
Франція	викиди CO ₂ від викопного палива	86,20 €/т CO ₂	високі ставки для викопного палива	субсидії на «зелену» енергетику
Німеччина	викиди CO ₂ в рамках nETS	25 €/т CO ₂ (до 55 €/т у 2025 р.)	включено в систему торгівлі квотами	податкові пільги для біогазу
Нідерланди	викиди CO ₂ та азоту	0,5 €/кг N + CO ₂ податок	податки на CO ₂ та азот одночасно	субсидії для точного землеробства
Ірландія	викиди CO ₂ та метану у тваринництві	10 €/т CO ₂ -екв. для метану	цільове оподаткування метану	податкові знижки для агролісівництва

Джерело: узагальнено автором на основі [4, 190].

Порівняльний аналіз елементів податку на викиди CO₂ демонструє суттєві відмінності між Україною та європейськими країнами, що активно імплементують принципи «зеленої» податкової політики. Зокрема, вітчизняне оподаткування викидів двоокису вуглецю характеризується значно нижчими ставками та обмеженою сферою застосування, що контрастує з підходами країн ЄС, де цей податок виступає одним із ключових інструментів реалізації кліматичної політики. Натомість, високі ставки в країнах ЄС сприяють формуванню значних податкових надходжень, що спрямовуються на екологічні ініціативи, «зелені» субсидії та компенсаційні механізми. Наприклад, у Німеччині система торгівлі викидами (nETS) забезпечує щорічні надходження у розмірі 3 млрд євро [4], тоді як в Україні цей показник на порядок нижчий (близько 0,1 млрд євро), що значно звужує можливості держави у фінансуванні кліматичних програм. Більшість країн ЄС поступово підвищують ставки податку відповідно до стратегічних цілей Європейського зеленого курсу, що передбачає досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Україна також декларує наміри щодо декарбонізації економіки, проте рівень податкового регулювання викидів залишається значно нижчим, що може стати бар'єром для інтеграції у європейський кліматичний ринок та отримання доступу до механізмів «зеленого» фінансування. З огляду на зазначене, Україні, рано чи пізно, доведеться підвищувати податкове навантаження на викиди CO₂ у відповідності до глобальних кліматичних тенденцій та європейських регуляторних стандартів. Це обумовлено такими факторами:

- необхідність гармонізації податкової політики з ЄС: у перспективі введення механізму прикордонного вуглецевого коригування (СВАМ) в ЄС створить додаткове податкове навантаження для українських експортерів, якщо національні ставки екоподатку залишаться низькими. Підвищення вітчизняних ставок може стати стратегічним кроком для зменшення фіскального тиску СВАМ та сприяння доступу українських виробників до європейських ринків;
- зростаючий дефіцит державного фінансування екологічних ініціатив: чинний рівень податкових надходжень є недостатнім для фінансування програм

декарбонізації, модернізації бізнес та підтримки фермерських господарств у переході до кліматично нейтрального виробництва. Підвищення ставок CO₂-податку дозволить збільшити надходження до бюджету та спрямувати їх на екологічно орієнтовані програми.

– міжнародні зобов'язання України: в межах Паризької угоди та Угоди про асоціацію з ЄС Україна взяла на себе зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів, що передбачає підсилення фіскальних заходів для стимулювання зменшення CO₂-інтенсивності економіки. Виконання цих зобов'язань без перегляду податкової політики може бути складним завданням.

Об'єктивно, підвищення ставки податку на викиди CO₂ матиме суттєвий вплив на економічний стан суб'єктів господарювання, зокрема агробізнесу, враховуючи його залежність від енергомістких технологічних процесів. Оскільки значна частка операційних витрат у сільському господарстві припадає на використання викопного палива, електроенергії та мінеральних добрив, які є джерелами значних викидів двоокису вуглецю, збільшення податкового навантаження неминуче призведе до зростання виробничих витрат, що, у свою чергу, відобразиться на собівартості продукції аграрного сектору та потенційно може спричинити зростання кінцевих цін на продовольчі товари та сировину для переробної промисловості. І, як наслідок, підвищення ставки податку на викиди CO₂ може суттєво підірвати рівень економічної безпеки агробізнесу, наприклад, за такими ключовими складниками, як фінансова, зовнішньоекономічна, податкова безпека тощо.

В контексті зазначеного, як на рівні держави, так і на рівні суб'єктів господарювання, агробізнесу зокрема, важливо сформулювати загальноприйнятий підхід запровадження механізму «зеленого» субсидування, що забезпечить збалансований перехід до більш екологічно стійких моделей господарювання. Успішний досвід країн Європейського Союзу демонструє, що ефективно підвищення екологічних податкових ставок супроводжується запровадженням системи фінансових стимулів, спрямованих на підтримку підприємств у процесі їх адаптації до нових регуляторних вимог.

Тому, вбачається корисним здійснити імітаційне моделювання впливу змін податкового навантаження з податку на викиди в атмосферне повітря двоокису вуглецю на агробізнес та його економічну безпеку.

Застосування імітаційного моделювання для оцінки впливу екологічного податкового навантаження на економічну безпеку агробізнесу зумовлено необхідністю врахування мультифакторної детермінації фінансових результатів господарської діяльності в умовах зростаючого регуляторного податкового тиску. Зокрема, імплементація прикордонного вуглецевого коригування (СВАМ) як складника європейської кліматичної політики створює додатковий рівень податкового тиску, що вимагає комплексної адаптації моделей ціноутворення, оптимізації ресурсокористування та розробки компенсаторних механізмів. Враховуючи необхідність динамічного прогнозування впливу податкової політики на фінансові результати агробізнесу, у дослідженні використано комбіновану методику моделювання, яка включає:

- 1) економіко-математичний аналіз впливу ставки екологічного податку на фінансову стійкість агробізнесу (оцінка змін у структурі витрат, цінній політиці та конкурентоспроможності);

- 2) метод Монте-Карло для імітації можливих сценаріїв зміни податкового навантаження до 2030 року, включаючи варіативність фіскальної політики та адаптивних механізмів державної підтримки;

- 3) градієнтний аналіз взаємодії субсидування та податкових ставок із використанням багатовимірних регресійних моделей для оцінки критичних точок беззбитковості при різних рівнях підтримки;

- 4) інструментарій машинного навчання (Seaborn, NumPy, Pandas) для формування теплових карт (heatmaps), що дозволяють візуалізувати граничні рівні податкового тиску та оцінити необхідні обсяги субсидій для збереження прибутковості агробізнесу.

Для реалізації методики проведено кластеризацію витратних статей вітчизняного агробізнесу, що дозволяє оцінити рівень їхньої вуглецевої інтенсивності та податкової еластичності. Зокрема, визначено три ключові

фактори, які формують структуру викидів CO₂ та відповідно впливають на рівень екологічного податкового навантаження (енергоємність виробництва – обсяг використання дизельного пального, електроенергії, природного газу; інтенсивність внесення агрохімікатів – рівень застосування азотних добрив та засобів захисту рослин, які є джерелами викидів парникових газів; обсяг продукції, що підпадає під механізм СВAM – частка експорту до країн ЄС, яка визначає рівень додаткового фіскального навантаження через прикордонне вуглецеве коригування).

Для комплексного аналізу впливу екологічного податку (τ) та механізму СВAM ($\tau_{СВАМ}$) на прибутковість агробізнесу (Π), розглянемо наступну систему диференціальних рівнянь:

$$\frac{d\Pi}{dt} = \frac{d}{dt} (P \cdot Y - C - (\tau + \beta \cdot \tau_{СВАМ}) \cdot E + S) \quad (2.1)$$

де Π – чистий прибуток бізнесу, \$/га; P – середня дохідність, \$/га; Y – продуктивність агровиробництва; C – сукупні витрати, включаючи операційні витрати на виробництво, \$/га; τ – ставка податку на викиди CO₂, \$/т; E – сукупні викиди CO₂, тон; $\tau_{СВАМ}$ – ставка СВAM (€/т CO₂, приведена у \$/т); β – частка продукції, що підлягає СВAM; S – державна субсидія, що залежить від ставки податку τ , обсягів викидів E та рівня продуктивності агровиробництва Y .

Враховуючи, що рівень екологічного податку змінюється з часом згідно із заданою регуляторною політикою, його динаміка може бути змодельована як:

$$\frac{d\tau}{dt} = k_1 \cdot \tau \quad (2.2)$$

де k_1 – коефіцієнт темпу зростання податкового навантаження, який відповідає політиці поступового підвищення ставки, наприклад, до 21,5 \$/т CO₂.

Враховуючи, що динаміка субсидійної політики також є змінною, опишемо зміну рівня державної підтримки через логістичне рівняння:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{k_2 \cdot S(S_{max} - S)}{S_{max}} \quad (2.3)$$

де S_{max} – граничний рівень субсидій, k_2 – коефіцієнт швидкості зміни рівня фінансування.

Граничний рівень податкового навантаження, за якого прибуток нульовий, визначається як:

$$\min_{\tau} \Pi(\tau) = P \cdot Y - C - (\tau + \beta \cdot \tau_{CBAM}) \cdot E + S = 0 \quad (2.4)$$

Розв'язуючи відносно τ_{crit} , отримаємо:

$$\tau_{crit} = \frac{P \cdot Y - C + S}{E} - \beta \cdot \tau_{CBAM} \quad (2.5)$$

Тут важливе значення має функція $\Pi(\tau)$, похідна якої характеризує еластичність прибутковості щодо податкового навантаження:

$$\frac{d\Pi}{d\tau} = -E \quad (2.6)$$

що свідчить про лінійний спад прибутковості з підвищенням податкового навантаження. Так, оптимальна функція субсидування, що компенсує податковий тиск, знаходиться з рівняння:

$$S^* = \arg \min_S |P \cdot Y - C - (\tau + \beta \cdot \tau_{CBAM}) \cdot E + S| \quad (2.7)$$

Звідси оптимальний рівень субсидій:

$$S^* = (\tau + \beta \cdot \tau_{CBAM}) \cdot E - (P \cdot Y - C) \quad (2.8)$$

що показує, що чим більше викидів CO₂ та чим вища ставка податку, тим більше необхідне компенсаторне субсидування.

Еластичність попиту визначається частинною похідною:

$$\eta_P = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} \quad (2.9)$$

де η_P – коефіцієнт цінової еластичності попиту; Q – обсяг реалізації продукції; P – ціна продукції.

Враховуючи, що нова ціна P^* формується як:

$$P^* = P + \frac{T}{Y} \quad (2.10)$$

маємо

$$\Delta Q = \eta_P \cdot Q \cdot \frac{\Delta P}{P} \quad (2.11)$$

Таким чином, еластичність ринку до зростання податкових ставок може бути виражена як:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta \tau} = \eta_P \cdot Q \cdot \frac{1}{P} \cdot \frac{E}{Y} \quad (2.12)$$

що дозволяє визначити ступінь зниження ринкового попиту внаслідок подорожчання продукції.

Тож, результати моделювання засвідчили формальність підтвердження, що зростання екологічного податку спричиняє лінійне зменшення прибутковості, що прискорюється в умовах СВАМ. Оптимальний рівень субсидій повинен бути пропорційним до рівня викидів та податкового навантаження, що визначається рівнянням 2.8. Чутливість попиту до податкового тиску визначається частинною похідною, що дозволяє прогнозувати ринкові втрати. Також, існує точка рівноваги, при якій рівень податку та субсидій дають змогу зберегти фінансову стабільність агробізнесу.

Застосування економіко-математичного імітаційного моделювання дозволило виявити фундаментальні закономірності впливу пришвидшеної екологізації оподаткування на фінансову стійкість агробізнесу в умовах зростаючих регуляторних обмежень. Зокрема, аналіз продемонстрував, що підвищення ставки екологічного податку до 21,5 \$/т CO₂ у поєднанні з механізмом СВАМ формує критичне податкове навантаження, що призводить до зниження чистого прибутку аграрного сектору та суттєвого перерозподілу витратної структури господарюючих суб'єктів. Отримані результати зокрема свідчать про те, що за відсутності компенсаторних механізмів у вигляді державних субсидій або податкових стимулів, прибутковість агробізнесу може перейти в зону збитковості вже при податковій ставці на рівні 15–18 \$/т CO₂, що пояснюється кумулятивним ефектом зростаючих витрат на оплату вуглецевих платежів, що перевищує потенціал бізнесу щодо оперативної оптимізації ресурсного використання. Результати градієнтного аналізу підтверджують, що для збереження позитивного фінансового балансу в умовах жорсткої кліматичної регуляції необхідний компенсаторний механізм, який передбачає державні субсидії в діапазоні від 2,5 до 5 \$/га (залежно від рівня податкового навантаження). Візуалізація у форматі теплокарт продемонструвала нелінійну

залежність між розміром субсидій та рівнем прибутковості, що вказує на існування точки рівноваги, за якої податковий тиск та державна підтримка знаходяться в оптимальному співвідношенні (рис. 2.12).

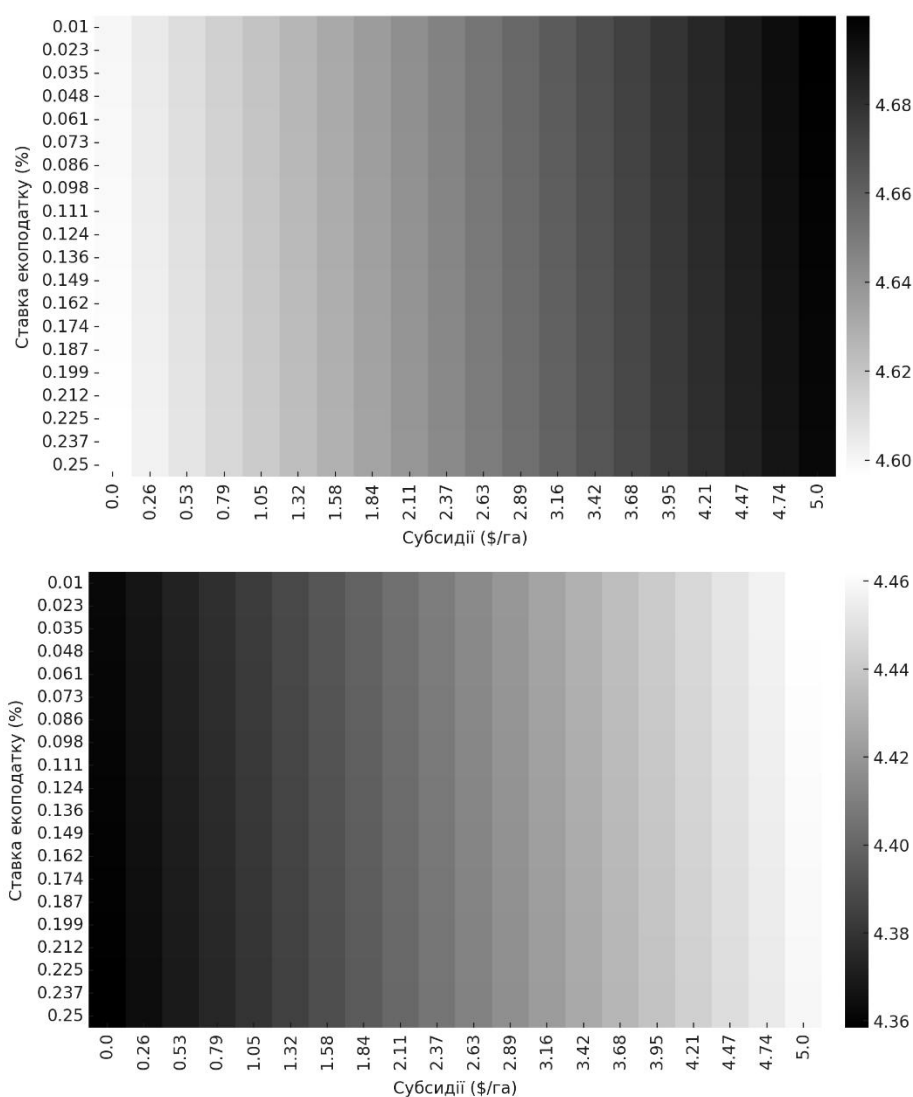


Рис. 2.12. Графоаналітичне моделювання впливу екологічного податку (верхня діаграма), прикордонного вуглецевого коригування (нижня діаграма) та державних субсидій на економічну безпеку агробізнесу

Джерело: побудовано автором засобами Python із використанням бібліотек NumPy, Pandas, Matplotlib та Seaborn (програмний код розміщено у *Додатку Д*).

Додаткове моделювання включення механізму СВМ засвідчило, що для агроекспортерів додаткові податкові витрати, пов'язані з вуглецевим коригуванням у розмірі 32 \$/т CO₂, формують ще вищий рівень фіскального навантаження. Відтак, частка експортоорієнтованого бізнесу у групі високого

ризика суттєво зростає, що означає, що без механізмів податкового кредитування чи субсидування зовнішньоекономічна конкурентоспроможність вітчизняного агробізнесу може суттєво погіршитися.

Таким чином, отримані результати підтверджують, що синхронізація екологічного оподаткування з програмами «зеленого» субсидування є критичним чинником для забезпечення стійкості аграрного сектору. Відсутність компенсаторних заходів може спричинити структурні деформації в аграрному виробництві, включаючи зниження рівня інвестицій у модернізацію, скорочення виробничих площ та збільшення частки збиткового бізнесу.

У контексті потенційного посилення податкового навантаження через підвищення ставок екологічного податку, механізми державної підтримки мають бути адаптовані таким чином, щоб запобігти негативним ефектам для економічної безпеки аграрного сектору. Високий рівень фіскального навантаження без компенсаторних заходів може спричинити погіршення фінансової стійкості агропідприємств, зниження їх конкурентоспроможності на міжнародних ринках та дестабілізацію інвестиційного клімату. Отже, вбачаємо за доцільне, запропонувати такі напрями реформування системи екологічного оподаткування, синхронізованого з екологічним субсидуванням: *по-перше*, необхідно створити умови розвитку компенсаторних механізмів та реінвестування податкових надходжень шляхом спрямування частини доходів від екологічного податку на субсидії для аграрного сектору, підтримку декарбонізації виробництва, розвиток біоенергетики; *по-друге*, слід здійснити адаптацію до механізму СВАМ шляхом ухвалення стратегії внутрішнього ціноутворення на викиди CO₂, що відповідатиме європейським підходам та сприятиме зниженню негативних наслідків СВАМ для українських експортерів; і, *по-третє*, важливе запровадження податкових пільг та «зелених» податкових кредитів для бізнесу, який здійснює капітальні вкладення у модернізацію виробничих процесів із метою скорочення викидів CO₂, зниження енергоспоживання та підвищення екологічної стійкості, що дозволить не лише зменшити податкове навантаження на аграрний бізнес, а й підвищити його

конкуреноспроможність в умовах жорсткої кліматичної політики ЄС. Поруч з цим зауважимо, що враховуючи глобальні тенденції, Україна має перейти від мінімального екологічного оподаткування до системної «зеленої» податкової політики, яка відповідатиме стандартам ЄС. Підвищення податкового навантаження на CO₂ та впровадження фіскальних механізмів, які стимулюватимуть технологічну модернізацію та екологізацію виробництва, є необхідними умовами для зміцнення конкуреноспроможності економіки, виконання міжнародних кліматичних зобов'язань та адаптації до майбутніх регуляторних змін у ЄС.

Таким чином, екологічне оподаткування виконує не лише регуляторну, а й стратегічну функцію у формуванні стійкої моделі розвитку агросектору в умовах екологічних трансформацій. Впровадження податкових механізмів, орієнтованих на скорочення вуглецевого сліду, у поєднанні з адаптивними компенсаторними заходами, є ключовою передумовою збереження фінансової стійкості, зовнішньоекономічної конкуреноспроможності та податкової рівноваги агробізнесу. При відсутності збалансованої системи субсидування та реінвестування екологічних податкових надходжень, зростання ставок податків може підірвати економічну безпеку галузі, зумовивши збільшення виробничих витрат, зниження рентабельності та відтік інвестицій у високовуглецевих виробничих сегментах. Водночас, належне фіскальне планування, що передбачає перерозподіл екологічних податкових платежів у формі цільових дотацій на модернізацію виробництва, розвиток біоенергетики та підвищення енергоефективності, здатне нівелювати негативні наслідки податкового навантаження. Екологічне оподаткування, в цьому контексті, має розглядатися як елемент макроекономічного управління, що не лише стимулює екологічну відповідальність бізнесу, а й сприяє його фінансовій стабільності в умовах нових кліматичних викликів. Подальша інтеграція принципів «зеленого» фіскального регулювання у національну податкову політику потребує оптимального балансу між екологічними цілями та економічною безпекою суб'єктів господарювання, що є визначальним чинником сталого розвитку аграрного сектору.

Висновки до Розділу 2

Таким чином, у прикладному розділі дисертаційного дослідження було розглянуто екологічні детермінанти обліку, контролінгу і оподаткування в управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу. Досягнення поставлених цілей за результатами розробки розділу ґрунтується на таких висновках:

1. Екологічно орієнтований облік є інтегрованою системою облікового забезпечення, яка створює багатовимірну інформаційну основу для управління екологічними, економічними та соціальними аспектами діяльності бізнесу. Основне призначення екологічно орієнтованого обліку в системі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації полягає у забезпеченні прозорості екологічних показників, інтеграції екологічних детермінант у процеси прийняття управлінських рішень та підвищенні адаптивності бізнесу до сучасних викликів сталого розвитку. Так, дана система виконує функцію інструменту інтеграції екологічної відповідальності у бізнес-моделі, сприяючи дотриманню принципів сталого розвитку, зниженню екологічних ризиків, впровадженню циркулярних практик та гармонізації екологічних і економічних інтересів. В рамках цієї системи виділено структурні елементи, які забезпечують її функціональну цілісність, а саме – облік в управлінні навколишнім середовищем, який спрямований на подолання фрагментарності даних, формування комплексних моделей управління екологічними ризиками та інтеграцію цих моделей у стратегічне планування бізнесу, облік сталого розвитку, який забезпечує системний моніторинг взаємозв'язків між соціальними, економічними та екологічними аспектами, створюючи базу для оцінки довгострокових наслідків управлінських рішень, екологічний облік витрат, який розкриває приховані екологічні витрати та сприяє прозорості формування собівартості продукції, оптимізуючи використання ресурсів, та сервісний екологічний облік, який зосереджується на вимірюванні та оцінці ефективності експлуатації ресурсів і обладнання, сприяючи мінімізації операційних втрат і оптимізації технічних процесів. Розвиток цих підсистем дозволяє формувати синергетичний ефект, що

забезпечує стійкість, конкурентоспроможність та екологічну ефективність бізнесу в умовах ресурсних обмежень, глобальних змін та необхідності дотримання міжнародних стандартів екологічної відповідальності.

2. Екологічний контролінг у системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації набуває стратегічного значення, виступаючи інструментом інтеграції екологічних і економічних параметрів у бізнес-процеси, забезпечуючи стійкість та конкурентоспроможність агробізнесу. Екологічний контролінг є не лише елементом загальної системи контролінгу, а й автономною системою управління екологічними ризиками, що охоплює стратегічний та операційний рівні. Його функціональні технології сприяють підвищенню прозорості обліку екологічних витрат, оптимізації ресурсоспоживання та формуванню превентивних механізмів реагування на виклики екологічного регулювання. Саме необхідність гармонізації екологічних та економічних інтересів вимагає впровадження концептуальної моделі екологічного контролінгу, яка передбачає використання цифрових технологій, аналітичних методів прогнозування та стратегічного планування, що забезпечить комплексний підхід до моніторингу та аналізу екологічної ефективності бізнесу, підвищуючи його адаптивність до сучасних викликів сталого розвитку та формуючи передумови для розширення екологічно відповідального бізнесу. Екологічний контролінг як багаторівнева система управління є важливим елементом економічної безпеки агробізнесу, що дозволяє не лише зменшити екологічні ризики, а й сприяє формуванню нових можливостей для розвитку підприємств у рамках глобальних екологічних ініціатив та цифрової трансформації.

3. Екологічне оподаткування виконує не лише фіскально-регуляторну, а й стратегічну функцію у процесі трансформації аграрного сектору в контексті екологічної модернізації та адаптації до глобальних кліматичних викликів. Запровадження податкових механізмів, спрямованих на мінімізацію вуглецевого сліду, у взаємозв'язку з адаптивними компенсаторними інструментами, виступає визначальним фактором забезпечення фінансової стійкості агробізнесу, його

зовнішньоекономічної конкурентоспроможності та збалансованості податкового навантаження. У разі відсутності ефективного механізму субсидування та реінвестування екологічних податкових надходжень, підвищення ставок екологічного податку може детермінувати зростання виробничих витрат, зниження рівня рентабельності та відтік інвестицій із високовуглецевих секторів, що створює загрозу економічній безпеці агропромислового комплексу. Водночас, ефективна фіскальна політика, що передбачає цільове спрямування екологічних податкових надходжень на підтримку екологічно орієнтованої модернізації виробничих потужностей, розвиток біоенергетичних технологій та підвищення енергоефективності, здатна нейтралізувати негативні наслідки податкового навантаження, сприяючи збереженню макроекономічної стабільності агробізнесу. У цьому контексті екологічне оподаткування слід інтерпретувати як структурний елемент макроекономічного управління, що забезпечує не лише підвищення екологічної відповідальності бізнесу, а й зміцнення його фінансової резильєнтності в умовах зростаючого кліматичного регулювання. Подальша інтеграція принципів «зеленого» фіскального регулювання у національну податкову політику потребує оптимізації механізмів балансування екологічних цілей із пріоритетами економічної безпеки бізнесу, що є ключовою детермінантою сталого розвитку аграрного сектору.

РОЗДІЛ 3

РИЗИКООРІЄНТОВАНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЗВІТНІСТЬ В УПРАВЛІННІ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ

3.1. Техніка картографування та розробки профілю ризиків і загроз аграрного бізнесу в системі управління економічною безпекою

Методологічний базис управління економічною безпекою аграрного бізнесу передбачає системний підхід до формування ідентифікаційно-прогностичних механізмів, здатних забезпечити ефективний контроль ризиків у мінливому середовищі. В умовах динамічної трансформації агросектору, зумовленої як зовнішніми, так і внутрішніми чинниками, необхідним є створення концептуальних моделей, що дозволяють не лише констатувати стан економічної безпеки, а й здійснювати прогностично-аналітичне моделювання ризикових сценаріїв із метою їхньої мінімізації. Комплексна методика оцінювання рівня економічної безпеки агробізнесу базується на мультикомпонентному підході, що інтегрує критерії об'єктивного стану безпеки та механізми прогнозування потенційних загроз. Раніше, на теоретико-методичному етапі дослідження нами було розкрито критеріально-індикативний складник, структурований через матрицю індикаторів безпеки бізнесу, що забезпечує можливість об'єктивної діагностики на основі кількісних та якісних параметрів. Подальший же розвиток методологічного апарату економічної безпеки аграрного бізнесу потребує розгортання ідентифікаційно-прогностичного складника, який виступає основою аналітичного обґрунтування стратегій реагування на ризики. У цьому контексті особливого значення набуває техніка картографування та розробки профілю ризиків і загроз аграрного бізнесу. Даний підхід орієнтований на ідентифікацію критичних точок в управлінні ризиками, прогнозування потенційних загроз у різних сценарних умовах та забезпечення адаптивності управлінських рішень на всіх рівнях економічної

безпеки. Як вже було зазначено раніше, інструментальний аспект цього дослідження пропонується представити профілем ризиків і загроз бізнесу RCaPS (Risk Cartography and Profiling System), що дозволяє реалізувати багаторівневий аналіз факторів ризику, здійснювати їхню систематизацію та формувати стратегії нейтралізації загроз. Використання методів просторової та когнітивної картографії, у поєднанні з аналітично-синтетичними підходами, створює умови для розбудови інтегрованої системи управління економічною безпекою агробізнесу, орієнтованої на проактивне управління ризиками. З огляду на викладене, доцільним є ґрунтовний розгляд методології та практичних аспектів картографування ризиків і загроз, що, у свою чергу, забезпечить системне розширення методичного інструментарію стратегічного управління економічною безпекою агробізнесу.

Зміна парадигмальних засад ризик-менеджменту, зумовлена інтеграцією цифрових технологій, спричинила і трансформацію концептуальних моделей картографічного аналізу – від статичних схем до адаптивних інтелектуальних систем із застосуванням штучного інтелекту, машинного навчання та когнітивної аналітики. На початкових етапах розвитку управлінських підходів до оцінки ризиків домінувала концепція статичних ризикових матриць, у межах яких здійснювалася декомпозиція загроз за категоріями їхнього походження, рівнем впливу та ймовірністю реалізації. Традиційні моделі ризик-картування базувалися на класичних інструментах статистичного аналізу та ймовірнісних розрахунків, що обмежувало їхню адаптивність до змінних умов бізнес-середовища [66, 100, 159, 212]. З переходом до парадигми системного управління ризиками почали розвиватися методи графічного моделювання загроз, що передбачали картографічне відображення взаємозв'язків між ризиковими чинниками в динаміці. Одним із ключових етапів еволюції стала інтеграція багатовимірного аналізу, що дозволило формувати комплексні карти ризиків із урахуванням латентних та нелінійних факторів впливу. Зокрема, розвиток мережевих підходів сприяв формуванню концепції когнітивного картографування, у межах якої ризики розглядаються через систему

взаємопов'язаних параметрів, що взаємодіють у просторово-часовому вимірі [85, 114]. Наступним етапом стала цифровізація процесів картографування, що реалізувалася через застосування геоінформаційних систем (GIS), які дозволяють поєднувати просторовий аналіз із алгоритмами оцінки загроз у режимі реального часу [18, 22, 129-130, 246]. Геоаналітичні моделі картографування, наприклад в агробізнесі, дають змогу візуалізувати ризики з урахуванням регіональних, екологічних, логістичних та ринкових факторів, що є принципово важливим для адаптації механізмів економічної безпеки до специфіки галузі. Револьюційні зміни в методах ризик-картування стали можливими завдяки інтеграції технологій штучного інтелекту та машинного навчання, які дозволяють створювати адаптивні моделі прогнозування загроз на основі самонавчальних алгоритмів [64, 68, 93, 131, 204, 213]. Інтелектуальні моделі картографування, зокрема ті, що засновані на нечіткій логіці та нейронних мережах, здатні не лише аналізувати поточний стан ризикових факторів, а й ідентифікувати приховані закономірності, що можуть спричинити майбутні загрози.

Отже, еволюція методів картографування ризиків демонструє поступальний перехід від статичних, ймовірно-статистичних моделей до динамічних, інтегрованих та інтелектуальних систем, що функціонують на основі аналітики великих даних, когнітивного підходу та цифрових технологій. Сучасні концепції ризик-картування в аграрному бізнесі потребують подальшого розвитку у напрямі підвищення адаптивності алгоритмів, що дозволить забезпечити комплексний проактивний підхід до економічної безпеки в умовах невизначеності та цифрової трансформації.

Розширення можливостей картографування ризиків і трансформація методологічного підходу до їхнього аналізу вимагає інтеграції отриманих даних у систему стратегічного управління агробізнесом. Оскільки ризики в аграрному секторі характеризуються багатовимірною природою та нелінійною динамікою, їхня локальна ідентифікація без урахування макроекономічних, екологічних та технологічних чинників не дозволяє сформувати комплексний підхід до

економічної безпеки. Системна інтеграція картографування ризиків у стратегічне управління передбачає його взаємозв'язок із ключовими функціональними блоками менеджменту підприємства. У цьому контексті критично важливими є три аспекти:

1) аналіз ризиків у стратегічному плануванні – картографування дозволяє визначити потенційні сценарії розвитку подій та оцінити їхній вплив на бізнес-модель. Використання геопросторових і когнітивних моделей забезпечує інтеграцію ризикових факторів у систему довгострокового прогнозування, що підвищує гнучкість і адаптивність стратегічних рішень;

2) кореляція між ризиковими факторами та конкурентною стратегією – оскільки стратегічний розвиток агробізнесу залежить від сталості ресурсного забезпечення, ефективності логістики та динаміки ринкових тенденцій, картографічний аналіз дозволяє корелювати ризикові параметри з операційними показниками, що сприяє побудові більш стійкої бізнес-моделі;

3) впровадження аналітичних моделей у систему управління ризиками – картографування ризиків має бути інтегроване у процеси стратегічного аналізу через спеціалізовані цифрові платформи, що дозволяють автоматизувати моніторинг загроз і формувати адаптивні сценарії реагування.

Іншими словами, картографування ризиків перестає бути окремим елементом ризик-менеджменту та набуває статусу інтегрованого механізму стратегічного управління. Завдяки цьому аграрні підприємства отримують можливість не лише оперативно оцінювати загрози, а й формувати стійкі довгострокові стратегії, що враховують специфіку економічного, технологічного та екологічного середовища.

Системна інтеграція картографування ризиків у стратегічне управління агробізнесом вимагає зокрема його узгодження з обліково-аналітичними технологіями, які забезпечують моніторинг загроз і трансформацію отриманих даних у структуровані управлінські рішення. Оскільки сучасні бізнес-процеси аграрного сектору функціонують у середовищі багаторівневої невизначеності, необхідним є поєднання картографічного аналізу із системами економічного,

фінансового та технологічного моніторингу, що дозволяє формувати обґрунтовані прогностичні моделі для мінімізації загроз. Картографічний аналіз ризиків є не просто інструментом візуалізації загроз, а комплексною технологією, яка базується на облікових та аналітичних даних. Його ефективність залежить від інтеграції з наступними ключовими елементами системи моніторингу економічної безпеки:

– *обліково-аналітичне забезпечення*: дані облікових систем (фінансовий облік, управлінський облік, податковий облік, екологічно орієнтований облік) формують первинний інформаційний масив для ідентифікації ризиків; аналіз даних дозволяє виділити ризикові зони на основі фінансових потоків, змін у собівартості, маржинальності та ліквідності активів, а використання аналітичних панелей (дашбордів), що агрегують показники та порівнюють їх із встановленими граничними значеннями, сприяє об'єктивному оцінюванню загроз в системі оцінювання економічної безпеки;

– *автоматизовані системи моніторингу ризиків* (цифрова екосистема управління економічною безпекою): впровадження ERP-систем дозволяє автоматично збирати дані з різних підрозділів та інтегрувати їх у загальний аналітичний контур картографування ризиків, а використання алгоритмів машинного навчання та Big Data-аналітики дає змогу визначати латентні ризики, які можуть залишатися невидимими у традиційних методах аналізу;

– *інтеграція картографічного аналізу з системами контролю та аудиту*: картографування ризиків взаємодіє зокрема з внутрішніми контролінговими механізмами бізнесу, що забезпечує оцінку відповідності управлінських рішень встановленим стандартам. Використання методів аналітичного аудиту дозволяє перевіряти достовірність картографічних моделей на основі фактичних даних та їхньої історичної динаміки.

Відповідно картографічний аналіз ризиків є не лише засобом ідентифікації та візуалізації загроз, а й інтегрованою технологією управління економічною безпекою, що базується на аналітичних даних та алгоритмах прогнозування. Його синергія з обліково-аналітичними інструментами дозволяє

створити адаптивну систему моніторингу ризиків, яка підвищує ефективність стратегічного управління агробізнесом в умовах високої невизначеності.

Тож, як вже було зазначено, еволюція методів картографування ризиків та систем його забезпечення демонструє поступове ускладнення підходів до їхньої ідентифікації, аналізу та прогнозування. Якщо початкові концепції обмежувалися фіксацією локалізованих загроз і їхньою статичною візуалізацією, то сучасні інтегровані системи картографування ризиків дозволяють формувати динамічні моделі взаємодії ризикових факторів у контексті конкретних бізнес-процесів. Так, найбільш ефективними техніками картографування ризиків і загроз в системі управління економічною безпекою агробізнесу, на нашу думку, виступають: геопросторове моделювання та впровадження GIS-технологій у картографічний аналіз ризиків і загроз у цифровій екосистемі управління економічною безпекою агробізнесу та використання когнітивного та концептуального картографування у прогнозуванні загроз.

Розглянемо методологію і технологію картографування за кожною з них.

Геопросторове моделювання та впровадження GIS-технологій у картографічний аналіз ризиків і загроз у цифрових системах агробізнесу. Геопросторове моделювання як інструмент картографування ризиків є фундаментальним напрямом розвитку сучасних систем управління економічною безпекою агробізнесу. Його значущість обумовлена тим, що ризики в аграрному секторі мають чітко виражений територіальний характер, оскільки природно-кліматичні, інфраструктурні, екологічні та соціально-економічні фактори безпосередньо впливають на стабільність функціонування агропідприємств. Впровадження геоінформаційних систем (GIS) у процес картографічного аналізу ризиків дозволяє синхронізувати обліково-аналітичні дані з просторовими характеристиками, що значно розширює можливості управління загрозами.

Системи GIS виступають базовою платформою для просторового аналізу, інтегруючи великі масиви даних та забезпечуючи їхню візуалізацію у вигляді геоаналітичних карт ризиків. Методологічний підхід до геопросторового моделювання ризиків включає такі ключові етапи (рис. 3.1).

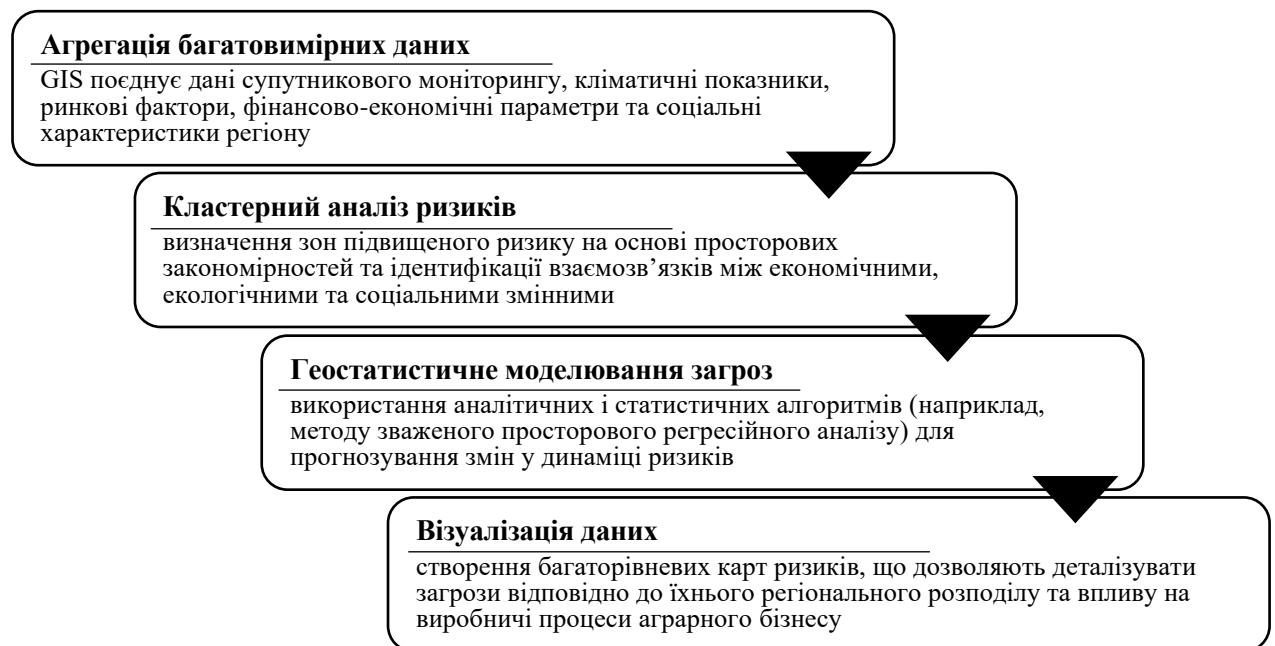


Рис. 3.1. Методологія геопросторового моделювання ризиків і загроз бізнесу

Джерело: удосконалено автором на основі [82].

Методологія геопросторового моделювання ризиків агробізнесу передбачає багаторівневий аналітичний процес, що інтегрує в собі поетапну трансформацію інформаційного масиву через механізми агрегування, кластеризації, геостатистичного моделювання та візуалізації загроз. Початковий етап передбачає акумуляцію багатовимірних даних, отриманих із різномірних джерел, зокрема супутникового моніторингу, макроекономічних показників, соціально-економічних характеристик регіонів та екологічних параметрів, що забезпечує комплексну диференціацію ризикових факторів. Кластерний аналіз виконує функцію аналітичної декомпозиції просторових закономірностей, дозволяючи визначити зони підвищеного ризику на основі кореляційних взаємозв'язків між соціально-економічними, екологічними та ринковими змінними. Впровадження геостатистичних методів, зокрема зваженого просторового регресійного аналізу, сприяє побудові моделей прогнозної динаміки загроз, що забезпечує обґрунтованість аналітичних висновків. Завершальним етапом виступає візуалізація отриманих результатів у вигляді багатошарових карт ризиків, які дозволяють деталізувати просторово-часові закономірності динаміки загроз і корелювати їх з виробничими процесами

аграрного бізнесу, що, у свою чергу, підвищує ефективність стратегічного управління економічною безпекою бізнесу.

GIS-технології зокрема формують основу для побудови інтелектуальних систем управління ризиками, що функціонують у режимі реального часу та дозволяють здійснювати моніторинг критичних загроз на всіх рівнях економічної безпеки (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Напрями та інструментарій картографування ризиків і загроз економічній безпеці агробізнесу засобами GIS-технологій за її складниками

Складник економічної безпеки агробізнесу	Об'єкт картографування	Перелік ризиків і загроз	Інструментарій моделювання	
			методи картографування	інструменти GIS-аналізу
Екологічна безпека	деградація ґрунтів, рівень забруднення (викиди в атмосферу чи у водні об'єкти), зміни клімату	ерозія, опустелювання, забруднення води і повітря, зменшення врожайності	геоекологічне картографування, супутниковий моніторинг, мультиспектральний аналіз	аналіз NDVI, моделі прогнозування кліматичних ризиків
Ресурсна безпека	доступність і розподіл природних ресурсів, водні баланси	виснаження водних запасів, нерівномірний розподіл земель, ризики посухи	гідрогеологічне моделювання, оцінка водного балансу, геостатистичне прогнозування	геоінформаційні моделі гідроресурсів, картографування водоносних горизонтів
Технологічна безпека	локація технологічних вузлів, зон технічного обслуговування	поломки обладнання, невідповідність технологічних процесів, ризики аварій	просторовий аналіз індустріальних зон, моніторинг технологічних об'єктів, контроль зон ризику	GIS-аналіз технічної інфраструктури, IoT-моніторинг промислових об'єктів
Логістична безпека	логістичні маршрути, транспортні вузли, точки зберігання	переривання постачань, нестабільність транспортних потоків, збої у перевезеннях	просторовий аналіз мереж постачання, оптимізація маршрутів, оцінка критичних логістичних вузлів	геокодування логістичних потоків, GPS-трекінг транспортних засобів

Джерело: складено автором на основі [67, 107, 133, 188].

Запропонована систематизація напрямів картографування ризиків і загроз економічної безпеки агробізнесу засобами GIS-технологій відображає

концептуальну інтеграцію просторово-часових характеристик ризикових факторів у систему стратегічного управління. Використання геоінформаційного аналізу в поєднанні з методами просторової аналітики, когнітивного картографування та моделювання сценаріїв загроз забезпечує комплексний підхід до оцінювання динаміки ризиків, їхнього впливу на ключові бізнес-процеси та розроблення адаптивних механізмів управління. Впровадження GIS-технологій у систему моніторингу економічної безпеки агробізнесу дозволяє формувати багатовимірні карти загроз, що враховують регіональні, інфраструктурні, технологічні та соціально-економічні параметри, підвищуючи точність прогнозування ризиків та оперативність управлінських рішень у середовищі високої невизначеності. Так, приклад геопросторового аналізу агроландшафтної структури території відображено на рис. 3.2.

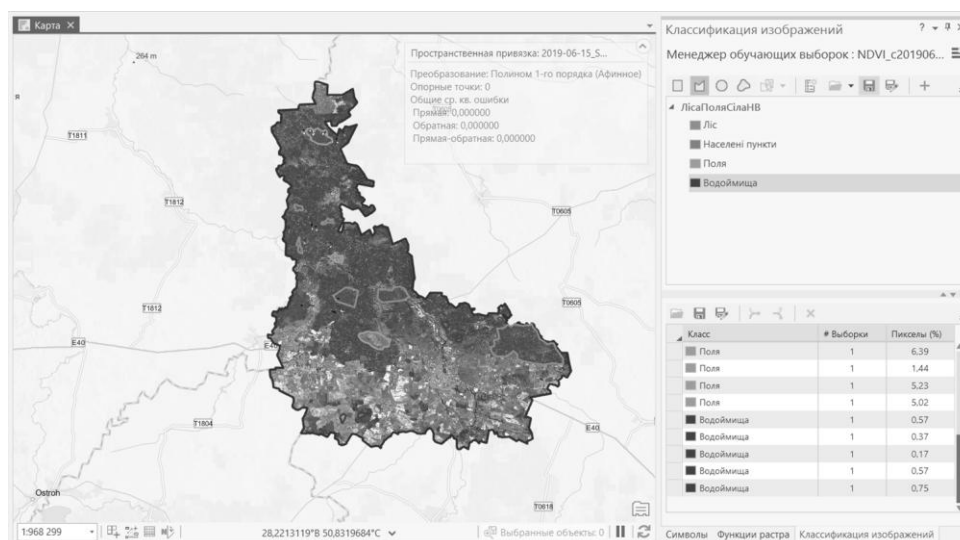


Рис. 3.2. Геопросторовий аналіз агроландшафтної структури території
Джерело: побудовано автором засобами ArcGIS Pro.

Карта демонструє просторову класифікацію земельних угідь із використанням індексу вегетації NDVI, що дозволяє диференціювати типи покриття, включаючи лісові масиви, сільськогосподарські поля, населені пункти та водні об'єкти. Дана класифікація проведена на основі супутникових даних і відображає стан землекористування в межах визначеної території. Аналіз подібного роду є критично важливим для оцінки деградації земель, виявлення зон зниженого потенціалу врожайності, ідентифікації екологічних ризиків та

формування стратегії раціонального природокористування. Так, наприклад, для моніторингу вологості ґрунтів GIS-технології застосовуються з метою картографування запасів продуктивної вологи на основі даних дистанційного зондування (рис. 3.3). Інтеграція цих даних із характеристиками агрокліматичних умов, типу землекористування та особливостями ґрунтового покриву дозволяє оцінювати ризики вологостійкості та прогнозувати їхній вплив на продуктивність агросистем. Подібний підхід дає змогу не лише локалізувати зони з критичним рівнем вологості, а й оптимізувати управління водними ресурсами шляхом розробки адаптивних стратегій зрошення, меліорації та збереження ґрунтової вологи.

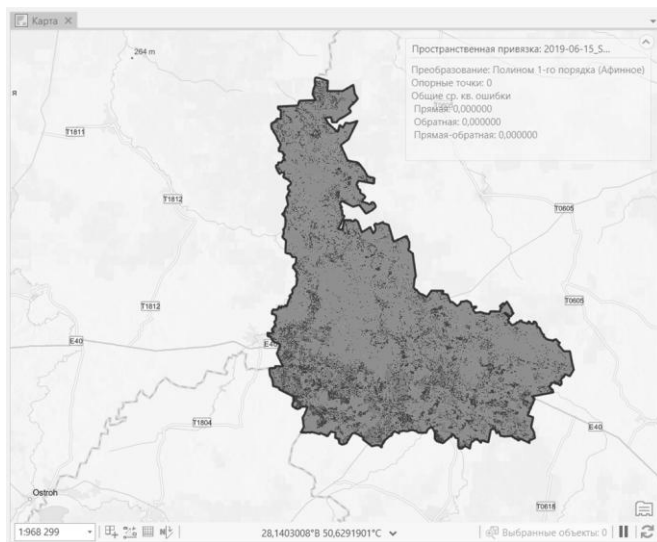


Рис. 3.3. Картографування запасів продуктивної вологи в ґрунті за даними дистанційного зондування

Джерело: побудовано автором засобами ArcGIS Pro.

Отже, геопросторове моделювання та впровадження GIS-технологій у картографічний аналіз ризиків і загроз у цифрових системах агробізнесу забезпечує високоточну оцінку просторової динаміки критичних факторів, що впливають на економічну безпеку агробізнесу. Використання методів дистанційного зондування, просторової інтерполяції та геостатистичного аналізу дозволяє не лише виявляти територіальну варіативність ризиків, а й прогнозувати їхній розвиток під впливом природних і антропогенних факторів. Таким чином, GIS-інструменти виступають не лише засобом візуалізації ризиків,

а й стратегічним механізмом прогнозного управління, що дає змогу агробізнесу своєчасно реагувати на загрози та формувати стійкі системи виробництва в умовах змінного середовища.

Використання когнітивного та концептуального картографування у прогнозуванні загроз. Розвиток аналітичних підходів до управління економічною безпекою агробізнесу зумовлює необхідність впровадження методів когнітивного та концептуального картографування, які забезпечують не лише фіксацію просторових характеристик ризиків, а й глибоке осмислення причинно-наслідкових зв'язків між загрозами. У сучасних умовах аграрний сектор функціонує в середовищі високої невизначеності, що обумовлює потребу у багаторівневій ідентифікації ризиків із залученням методів когнітивного аналізу, які дозволяють відображати взаємозв'язки між різними факторами впливу, включаючи екологічні, економічні, технологічні та соціальні аспекти.

Так, когнітивне картографування є потужним інструментом для моделювання складних систем ризик-менеджменту, оскільки дозволяє будувати динамічні причинно-наслідкові моделі, що відображають взаємодію загроз та можливих сценаріїв їхнього розвитку. Основними принципами когнітивного картографування у прогнозуванні загроз є [236]:

1) ідентифікація ключових факторів ризику – визначення критичних параметрів, що формують ризиковий профіль агробізнесу;

2) формування когнітивних карт загроз – побудова графових моделей взаємозв'язків між факторами ризику на основі експертного аналізу та машинного навчання;

3) сценарне прогнозування – використання адаптивних моделей для оцінки можливих наслідків загроз залежно від їхньої інтенсивності, територіального розподілу та динаміки розвитку;

4) аналіз чутливості системи – визначення вразливих ланок у системі управління ризиками, що дозволяє розробляти ефективні компенсаторні механізми.

Однією з ключових особливостей когнітивного аналізу є можливість використання нечіткої логіки, що дозволяє оцінювати загрози навіть за умов

обмеженості даних або їхньої високої варіативності, що особливо важливо в контексті прогнозування кліматичних ризиків, змін ринкової кон'юнктури та технологічних загроз у цифровій трансформації агробізнесу. Методологічний інструментарій когнітивного картографування загроз включає такі ключові складники (рис. 3.4).

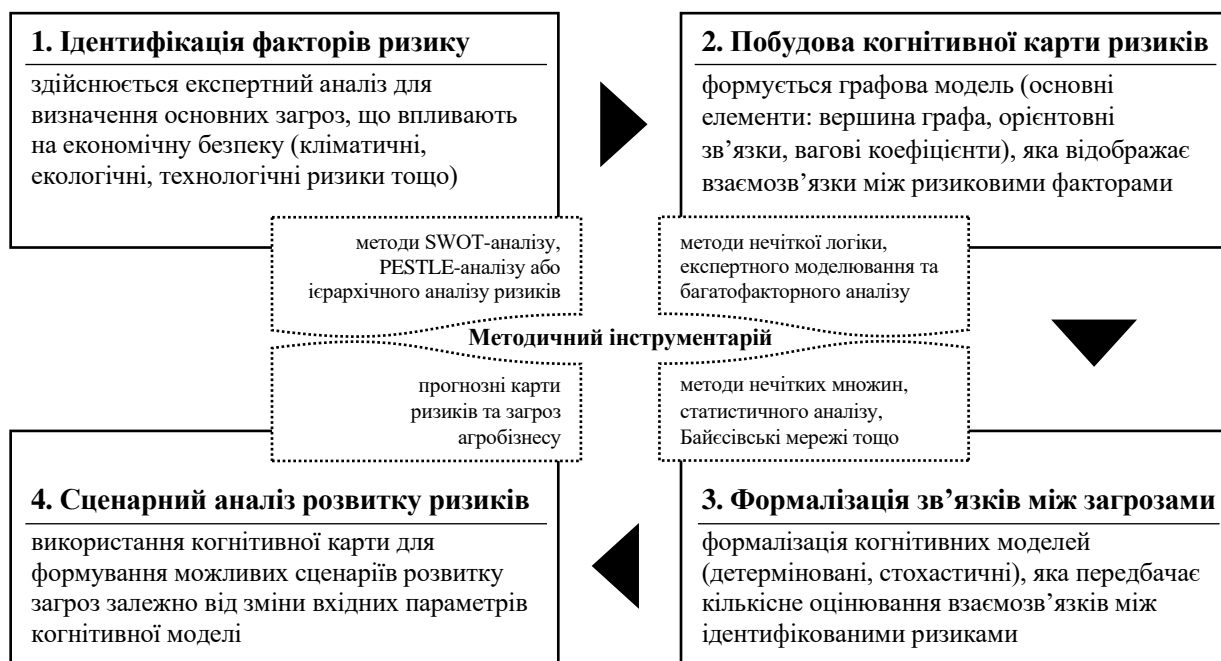


Рис. 3.4. Етапи та методологічний інструментарій когнітивного картографування загроз аграрного бізнесу

Джерело: удосконалено автором на основі [82].

Когнітивне картографування дозволяє моделювати складні системи ризик-менеджменту, враховуючи багатофакторну взаємодію загроз. Використання графових моделей, нечіткої логіки та сценарного аналізу дає змогу не лише виявляти потенційні загрози, а й формувати адаптивні стратегії реагування. Можливим напрямом удосконалення такої техніки є інтеграція когнітивних карт у GIS-системи та платформи Big Data-аналітики, яка відкриває можливості для розвитку інтелектуальних систем управління економічною безпекою агробізнесу.

Приклад когнітивної карти ризиків агробізнесу в системі управління економічною безпекою відображено на рис. 3.5.

взаємозв'язків між ризиками дає змогу розробити адаптивні механізми реагування на потенційні загрози, що базуються на кількісному аналізі впливу кожного окремого ризику на інші складники економічної безпеки. Наприклад, оцінка вагових коефіцієнтів ризикових зв'язків дає змогу визначити, які саме чинники потребують першочергового реагування, а які є другорядними або можуть бути компенсовані за рахунок внутрішніх резервів бізнесу. Тож, когнітивна карта ризиків агробізнесу виконує функцію не лише візуалізації загроз, але й інструментального забезпечення системного підходу до управління економічною безпекою, що дозволяє прогнозувати, моделювати та мінімізувати ризикові впливи, формуючи науково-обґрунтовану основу для розробки стратегічних рішень у сфері сталого розвитку агросектору.

У свою чергу, концептуальне картографування є інструментом системного аналізу, що використовується для декомпозиції загроз і виявлення ключових закономірностей у їхньому розвитку. Його принципова відмінність від когнітивного картографування полягає у тому, що воно фокусується на структуризації загроз та їхньому системному аналізі, тоді як когнітивне картографування спрямоване на моделювання причинно-наслідкових зв'язків між факторами ризику. Концептуальне картографування дозволяє створювати ієрархічні та кластерні моделі ризиків, що визначають ключові закономірності їхнього виникнення та розвитку. Воно базується на декомпозиції загроз, що забезпечує побудову логічних схем взаємозв'язків між факторами ризику та потенційними шляхами їхнього впливу на економічну безпеку агробізнесу. На відміну від когнітивного підходу, який використовує орієнтовані графи та причинно-наслідкові карти, концептуальне картографування зосереджене на класифікації, групуванні та систематизації загроз у межах визначених сценаріїв. Воно забезпечує макрорівневий аналіз, що дозволяє визначити ключові точки управління ризиками, прогнозувати їхню трансформацію та розробляти багаторівневі моделі стратегічного планування. Застосування концептуального картографування в агробізнесі дозволяє створювати інтерактивні моделі управління ризиками, що інтегрують просторово-часові характеристики загроз із

ключовими бізнес-процесами, що, до речі, безпосередньо відповідає раніше запропонованій моделі декомпозиції економічної безпеки агробізнесу.

Основні підходи до концептуального картографування включають:

- ієрархічний аналіз загроз, який передбачає побудову багаторівневої структури ризиків, що дозволяє визначити взаємозв'язки між первинними, вторинними та третинними загрозами, а також оцінити їхній кумулятивний вплив на економічну безпеку аграрного бізнесу;

- кластеризацію ризиків, що полягає у групуванні загроз за певними критеріями (наприклад, за типом впливу, масштабом наслідків або рівнем ймовірності їхнього виникнення), що забезпечує можливість ефективного управління різними категоріями ризиків;

- моделювання сценаріїв розвитку загроз, що дозволяє формувати прогнозні моделі ризикового середовища, ідентифікувати потенційні зони економічної нестабільності та розробляти адаптивні механізми реагування;

- декомпозицію причинно-наслідкових зв'язків, яка забезпечує розгортання складних ризикових систем у вигляді логічно впорядкованих взаємозв'язків між факторами ризику та ключовими параметрами безпеки, що, у свою чергу, дає змогу визначити вузлові точки управління ризиками;

- інтеграцію з просторовими характеристиками ризикового середовища, що передбачає використання геоінформаційних систем для візуалізації просторового розподілу загроз, що особливо актуально для агробізнесу, який має високу територіальну диференціацію ризиків.

Приклад концептуальної карти ризиків і загроз агробізнесу відображений на рис. 3.6. Застосування такої карти у практиці стратегічного менеджменту агробізнесових структур сприяє підвищенню ефективності ризик-менеджменту через інтегровану оцінку загроз, що базується на класифікації загроз за макро-, мезо- та мікрорівнями. Подібна декомпозиція дозволяє не лише ідентифікувати найбільш критичні чинники, що впливають на економічну стійкість аграрних підприємств, але й сприяє розробці превентивних заходів для нівелювання негативних ефектів у довгостроковій перспективі. Значущою особливістю

концептуальної карти є можливість її використання для сценарного моделювання загроз, що дозволяє прогнозувати розвиток кризових явищ в аграрному секторі за різних макроекономічних умов та аналізувати, які ризики мають найбільший мультиплікативний ефект на систему економічної безпеки. Наприклад, посилення регуляторних обмежень щодо використання агрохімікатів може не лише збільшити операційні витрати бізнесу, але й вплинути на якість та обсяг виробництва, що, своєю чергою, створює додаткові ризики для комерційної та фінансової безпеки.

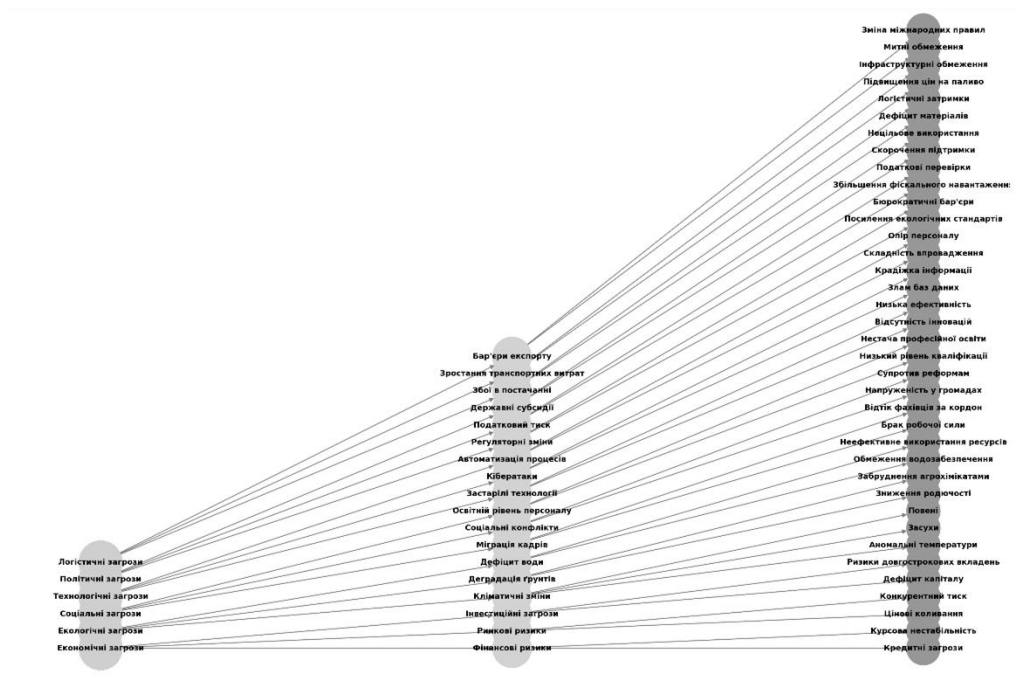


Рис. 3.6. Концептуальна карта ризиків і загроз агробізнесу

Джерело: побудовано автором засобами Python із використанням бібліотек NetworkX, Matplotlib та NumPy (програмний код розміщено у Додатку 3).

Тож, концептуальна карта ризиків агробізнесу є не лише інструментом візуалізації загроз, але й методологічною основою для системного аналізу ризикового середовища, розробки стратегій адаптації підприємств до нестабільного ринкового середовища та впровадження проактивних механізмів ризик-менеджменту, що ґрунтуються на використанні аналітичних моделей прогнозування загроз та оцінки їхнього впливу на економічну безпеку. В цілому, концептуальне картографування в контексті управління економічною безпекою

агробізнесу є ключовим інструментом, що дозволяє здійснювати багатовимірний аналіз ризиків, ідентифікувати закономірності їхнього розвитку, прогнозувати динаміку змін ризикового середовища та розробляти адаптивні стратегії управління. Його застосування сприяє підвищенню рівня обґрунтованості управлінських рішень у сфері забезпечення стабільності та стійкості агробізнесу в умовах невизначеності та мінливого зовнішнього середовища.

Проте, слід зауважити, що сама по собі просторово-часова картографія ризиків, навіть із залученням когнітивного аналізу, не може забезпечити всебічного уявлення про системний вплив загроз на економічну безпеку бізнесу. Вона лише створює основу для виявлення критичних зон і можливих сценаріїв розвитку ризикових подій, але при цьому потребує подальшої деталізації через багатофакторну оцінку їхньої природи, інтенсивності та можливих наслідків. Саме тому в цьому контексті розробка профілю ризиків виступає наступним логічним етапом розвитку систем управління економічною безпекою. Поєднуючи методи картографування із глибокою структурною аналітикою ризиків, профіль ризиків дозволяє не лише локалізувати загрози, а й систематизувати їх у вигляді взаємопов'язаних параметрів, що характеризують їхню природу, динаміку та вплив на ключові бізнес-процеси. Так, профіль ризиків є не просто доповненням до картографічного аналізу, а його стратегічним розвитком, що створює підґрунтя для побудови адаптивних моделей управління загрозами в агробізнесі.

Профіль ризиків і загроз бізнесу RCaPS (Risk Cartography and Profiling System) являє собою інтегровану аналітичну методологію, що базується на принципах концептуального картографування ризиків, структурованої профілюючої оцінки загроз і прогнозного моделювання сценаріїв ризикового середовища. Його використання в контексті стратегічного управління економічною безпекою агробізнесу дозволяє здійснювати багатовимірну ідентифікацію, структурування та кластеризацію загроз, з урахуванням їхньої динамічної взаємозалежності та потенційного мультиплікативного впливу на ключові аспекти діяльності бізнесу. З позиції системного ризик-менеджменту,

RCaPS ґрунтується на концепції когнітивно-аналітичного підходу, що передбачає декомпозицію ризикового середовища шляхом розподілу загроз за макро-, мезо- та мікрорівнями, що, у свою чергу, дозволяє виокремити не лише очевидні детерміновані загрози, але й латентні, тобто такі, що мають відкладений ефект впливу або проявляються у вигляді каскадних ефектів через взаємодію із зовнішнім і внутрішнім бізнес-середовищем.

Одним із фундаментальних аспектів RCaPS є його здатність поєднувати методи графового моделювання з елементами прогностичної аналітики, що забезпечує можливість не лише фіксації актуальних загроз, але й формування детермінованих сценаріїв трансформації ризиків під впливом змінних макроекономічних, регуляторних, технологічних і ринкових факторів. Завдяки застосуванню картографічного принципу ризик-менеджменту, ця система дозволяє будувати інтерактивні профілі ризиків, що сприяють ідентифікації критичних зон вразливості бізнесу та формуванню комплексних стратегій мінімізації загроз. З методологічної точки зору, RCaPS, на нашу думку, виконує три ключові функції:

- 1) ієрархічна декомпозиція загроз: побудова багаторівневої структури ризиків, що відображає як прямі, так і непрямі загрози, їхні міжгалузеві кореляції та динаміку еволюції в часі;

- 2) сценарний аналіз і прогнозування – визначення потенційних траєкторій розвитку ризиків у контексті змін економічного середовища, використовуючи аналітичні методи адаптивного сценарного моделювання;

- 3) когнітивна візуалізація ризикового середовища – застосування алгоритмів мережевого аналізу та графової аналітики для формування карт ризиків, що ілюструють стратегічні точки контролю та можливі вектори управлінського реагування.

Формування багатовимірного профілю ризиків у цифровому середовищі – цифровій екосистемі управління економічною безпекою – базується на інтеграції аналітичних, когнітивних та прогностичних методологій, що забезпечують всебічне картографування загроз, їхню кластеризацію та

ідентифікацію латентних взаємозалежностей між різними рівнями ризикового середовища (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Принципи формування багатовимірного профілю ризиків у цифровій екосистемі управління економічною безпекою агробізнесу

Принцип	Реалізація принципу	Призначення
Принцип багаторівневої структуризації ризиків	структурна декомпозиція ризиків на макро-, мезо- та мікрорівні	багаторівневе групування дозволяє оцінити не лише окремі ризики, а й каскадні ефекти їхнього впливу на систему безпеки
Принцип когнітивного картографування ризикового середовища	здатність врахування динамічної природи загроз	когнітивне картографування дозволяє ідентифікувати латентні ризики через аналіз слабких сигналів, виявляти непрямі кореляції між екологічною безпекою та технологічними, фінансовими, організаційними загрозами, використовувати мережеві графи для моделювання взаємозв'язків між ризиками
Принцип динамічної адаптації профілю ризиків	забезпечення динамічної адаптації	динамічна адаптація включає автоматизований моніторинг ризиків у режимі реального часу через системи AI/ML, прогнозування ризиків на основі історичних даних, машинного навчання та поведінкового аналізу, сценарне моделювання змін у ризиковому середовищі через штучний інтелект і симуляційні підходи
Принцип інтегрованого аналізу загроз і кореляційного профілювання	взаємопов'язаність систем, де ризики не можна оцінювати ізольовано	побудова мережевих моделей ризиків, що виявляють ключові вузлові точки впливу, аналіз каскадних ефектів, коли одна загроза генерує ланцюгову реакцію у суміжних сферах, використання композитних індексів ризику, що агрегують дані з різних джерел (фінансових, технологічних, екологічних)

Джерело: складено автором.

Використання таких підходів дозволяє адаптувати систему ризик-менеджменту до динамічних змін у цифровій економіці та підвищити стійкість бізнесу до невизначеностей, шоків і технологічних трансформацій. Формування багатовимірного профілю ризиків у цифровому середовищі є динамічним, інтегрованим і когнітивним процесом, що вимагає використання автоматизованих, адаптивних та аналітичних методологій управління загрозами. Запропоновані принципи дозволяють структурувати ризики, прогнозувати їхню

еволюцію та розробляти стратегії цифрової стійкості, що є необхідними для виживання та розвитку бізнесу в умовах швидкоплинних цифрових трансформацій.

Методика декомпозиції ризиків у RCaPS базується на ієрархічній структурі з чітким поділом загроз за рівнями системного впливу, що дозволяє формувати багатовимірний профіль ризиків з урахуванням їхньої взаємозалежності та інтенсивності впливу на стійкість агробізнесу (рис. 3.7).

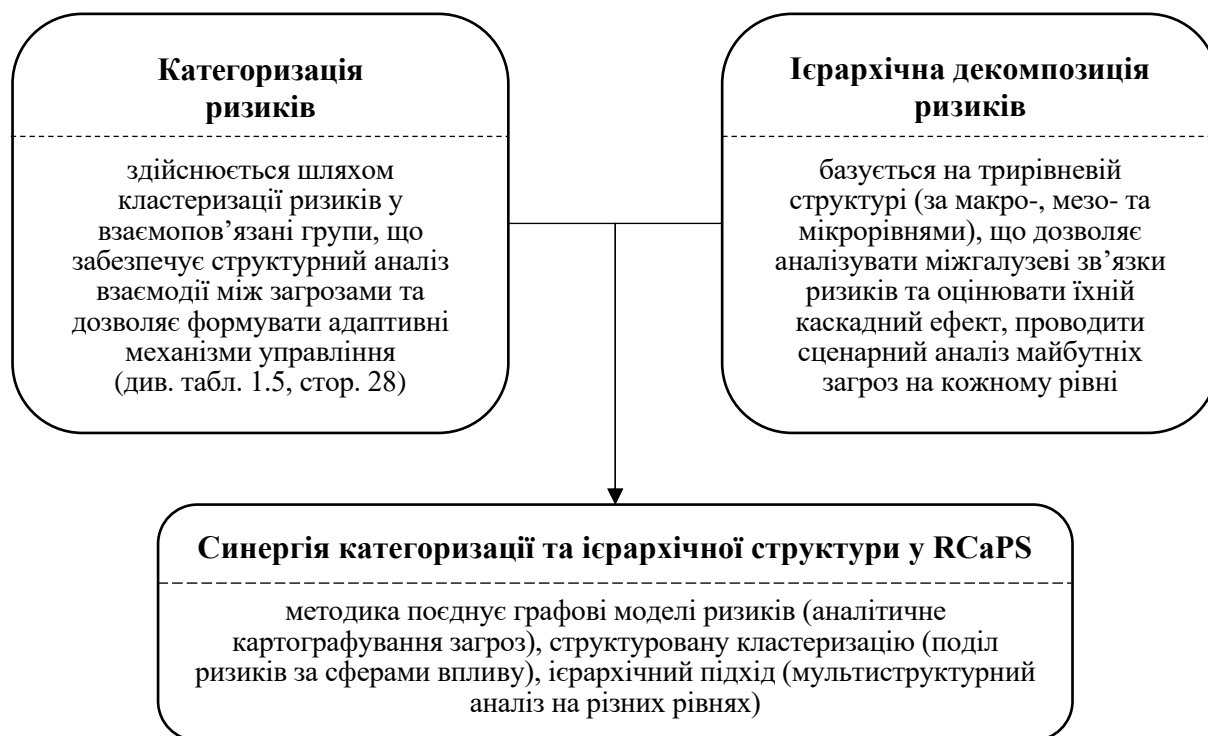


Рис. 3.7. Синергія методів картографування, категоризації та ієрархічної декомпозиції ризиків і загроз у профіль RCaPS

Джерело: побудовано автором.

Так, наприклад, якщо запровадження екологічних стандартів спричиняє збільшення витрат на агровиробництво, це призводить до фінансових ризиків, що впливають на стабільність бізнесу, а це своєю чергою викликає соціальні та кадрові ризики. Тож, RCaPS дозволяє комплексно оцінювати ризики, прогнозувати їхню трансформацію у часі та формувати оптимальні стратегії управління загрозами в умовах економічної безпеки агробізнесу у контексті зеленого курсу та цифрової трансформації. Запропонований підхід є

універсальним інструментом для інтегрованого ризик-менеджменту, що дозволяє забезпечити адаптивність, стійкість і конкурентоспроможність агропідприємств в умовах глобальних змін.

Профіль ризиків і загроз бізнесу RCaPS, як вже було фрагментарно зазначено раніше, інтегрується в цифрову екосистему управління економічною безпекою агробізнесу, тим самим акумулюючи дані з усіх її підсистем та функціональних модулів. Основою формування такого профілю є нижчий рівень (ітерація) складників економічної безпеки, тобто окремі KPIs (що, відповідно, і відображено в інтегрованій картці індикатора ефективності Integrated KPI Card). Візуалізація профілю ризиків і загроз бізнесу RCaPS у форматі інтерактивного дашборду відображена на рис. 3.8.

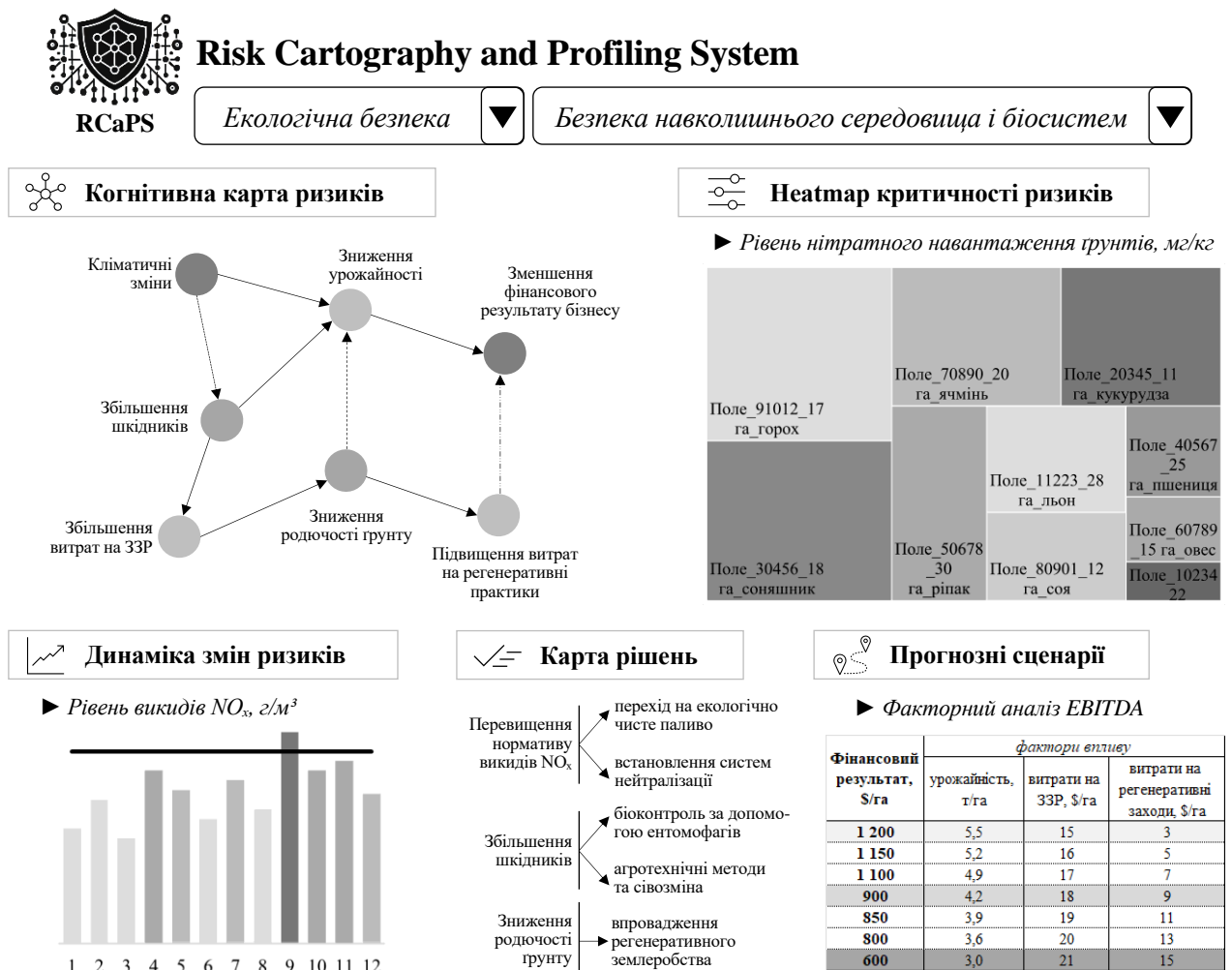


Рис. 3.8. Профіль ризиків і загроз бізнесу RCaPS в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу

Джерело: розроблено автором.

Таким чином, управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації потребує системної інтеграції методів ризик-менеджменту, що базуються на когнітивному та концептуальному картографуванні загроз, просторово-часовій аналітиці та прогнозних моделях оцінки динаміки ризикового середовища. Запропонована модель профілю ризиків і загроз бізнесу RCaPS є комплексним інструментом багатовимірного аналізу загроз, що дозволяє здійснювати їхню структурування, ідентифікацію критичних зон вразливості та прогнозування можливих сценаріїв ескалації ризиків. Інноваційна основа RCaPS передбачає поєднання геопросторового аналізу, методів когнітивного картографування, алгоритмів машинного навчання, що дозволяє виявляти латентні взаємозалежності між загрозами та розробляти адаптивні стратегії управління ризиками в реальному часі. Цифрова екосистема економічної безпеки агробізнесу, в яку інтегрується RCaPS, забезпечує можливість формування динамічного профілю ризиків із використанням інтерактивних аналітичних панелей, що агрегують показники ризикованості, оцінюють критичні точки управління та дозволяють здійснювати оперативне реагування на змінні загрози. У межах стратегічного управління економічною безпекою профіль RCaPS дозволяє здійснювати багаторівневий моніторинг загроз, що впливають на різні аспекти діяльності агробізнесу. Зокрема, інтеграція когнітивних карт у бізнес-аналітику дозволяє не лише відстежувати поточний рівень ризиків, але й формувати прогнозні сценарії їхнього розвитку, що є критично важливим для запобігання системним кризам і забезпечення стійкості аграрного сектору. Зважаючи на високу турбулентність сучасного аграрного ринку та підвищені екологічні й технологічні вимоги, імплементація RCaPS у систему управління агробізнесом відкриває нові можливості для розробки комплексних стратегій економічної безпеки, що базуються на принципах превентивного управління ризиками, автоматизованого моніторингу загроз та інтегрованої оцінки факторів нестабільності. Відповідно, використання інтерактивного дашборда RCaPS як складника цифрової екосистеми агробізнесу забезпечує підвищення рівня інформаційної прозорості

управлінських рішень, адаптивність бізнес-моделей до змінних умов ринкового середовища та стійкість до зовнішніх викликів, що є ключовими аспектами ефективного стратегічного розвитку аграрного сектору.

3.2. Технологія моделювання цифрового «двійника» аграрного бізнесу в системі управління економічною безпекою

Економічна безпека аграрного бізнесу в умовах цифрової трансформації безумовно потребує не лише класичних підходів до оцінювання та моніторингу ризиків, а й застосування інноваційних методів моделювання, що дозволяють не просто фіксувати існуючий стан бізнесу, а й формувати адаптивні стратегії його розвитку в умовах невизначеності. У цьому контексті цифровий «двійник» бізнесу виступає фундаментальним концептом, що забезпечує наскрізну інтеграцію даних, оперативний аналіз ризикових детермінант та сценарне прогнозування можливих змін бізнес-середовища. Методологічна логіка дослідження економічної безпеки агробізнесу передбачає, як вже було зазначено, поступальну диференціацію її структурно-функціонального забезпечення, що включає критеріально-індикативний, ідентифікаційно-прогностичний та аналітико-синтетичний складники. Якщо перший забезпечує формування базових параметрів оцінки безпеки аграрного бізнесу, другий – виступає інструментом просторово-часової ідентифікації загроз та їхньої структуризації, то третій – аналітико-синтетичний складник управління економічною безпекою агробізнесу – вимагає імплементації методів комплексного прогнозування та багатофакторного аналізу, що уможлиблює моделювання сценаріїв розвитку бізнесу в умовах нестабільного середовища. Саме на цьому рівні цифровий «двійник» RIDT (Risk-Informed Digital Twin) виступає ключовим елементом, який дозволяє створити віртуальну репрезентацію бізнесу з можливістю динамічного аналізу його стійкості до ризиків у реальному часі. Його концептуальна відмінність від традиційних підходів до управління безпекою

полягає у здатності не лише аналізувати історичні дані та поточний стан бізнесу, а й моделювати майбутні ризикові події, оцінювати ефективність потенційних управлінських рішень та оптимізувати стратегії безпеки шляхом симуляції різних варіантів розвитку подій. З огляду на це, технологія цифрового «двійника» аграрного бізнесу RIDT стає одним із найбільш перспективних інструментів стратегічного управління, оскільки поєднує інтелектуальний аналіз даних, машинне навчання, імітаційне моделювання та когнітивну аналітику ризиків. Наступний крок дослідження передбачає розгляд методології створення та практичних аспектів застосування RIDT у контексті управління економічною безпекою агробізнесу, що дозволить не лише підвищити ефективність прийняття рішень, а й забезпечити довгострокову стійкість бізнесу до зовнішніх викликів.

Теоретичні та методичні аспекти, програмно-апаратне та математичне забезпечення розробки цифрових двійників бізнес-моделей та бізнес-процесів набувають актуальності у науковому середовищі, про що свідчить низка наукових праць з даної тематики [128, 175, 220, 230, 234, 244-245]. Поруч з цим зростаюча складність бізнес-середовища, обумовлена швидкою еволюцією цифрових технологій, посиленням регуляторного тиску в умовах сталого розвитку та необхідністю адаптації до високої турбулентності ринку, вимагає інтеграції концепції цифрового «двійника» як ключового інструменту стратегічного управління. Використання цифрових двійників у бізнес-моделюванні та оптимізації бізнес-процесів дозволяє не лише підвищити рівень управлінської гнучкості, а й забезпечити адаптивність економічної системи бізнесу до змінних зовнішніх і внутрішніх факторів. Водночас, практична імплементація цифрових двійників у бізнес-моделі агропідприємств потребує комплексного методологічного підходу, що враховує взаємозв'язок між структурними параметрами бізнесу, алгоритмічними моделями прогнозування ризиків та інтелектуальними системами управління. Зокрема, цифровий «двійник» агробізнесу повинен охоплювати не лише статичну репрезентацію об'єкта, а й моделювати його поведінку у динамічному середовищі, враховуючи вплив макроекономічних, екологічних, технологічних та соціальних факторів.

Під цифровим «двійником» агробізнесу в контексті управління економічною безпекою в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації пропонуємо розуміти віртуальну репрезентацію бізнес-моделі (бізнес-процесів) агробізнесу, що забезпечує наскрізну інтеграцію інформаційних, аналітичних і управлінських процесів, дозволяючи здійснювати моделювання, прогнозування та адаптивне управління ризиками у режимі реального часу. Цифровий «двійник» є не просто цифровою копією фізичного об'єкта чи бізнес-процесу, а динамічною кібер-фізичною системою, яка поєднує методи імітаційного моделювання, аналізу великих даних, штучного інтелекту та когнітивної аналітики для забезпечення комплексної оцінки стану економічної безпеки агробізнесу. Відмінність цифрового «двійника» агробізнесу від традиційних систем бізнес-аналітики полягає у його здатності не лише відображати поточний стан бізнесу, а й прогнозувати сценарії розвитку подій, оцінювати ефективність управлінських рішень та автоматично адаптувати стратегії реагування на ризики. Водночас, його функціональність інтегрується у систему управління, забезпечуючи:

- моделювання динаміки агробізнесу під впливом кліматичних, ринкових, регуляторних і фінансових факторів;
- реагування на критичні ризики шляхом сценарного прогнозування та вбудованих алгоритмів управління загрозами;
- оптимізацію ресурсного використання через цифрові симуляції виробничих і логістичних процесів;
- взаємодію з іншими цифровими платформами (системи ERP, Big Data-аналітика, IoT-інфраструктура) для синхронізації управлінських рішень.

Розробка цифрового «двійника» агробізнесу потребує комплексного підходу, що поєднує методи математичного, інформаційного, кібернетичного моделювання та інструменти цифрових технологій, які забезпечують інтеграцію, аналіз і прогнозування бізнес-процесів у режимі реального часу. Вибір конкретних методів залежить від цілей моделювання, рівня деталізації бізнес-процесів та доступних обчислювальних потужностей.

Методичний інструментарій моделювання цифрового «двійника» бізнесу та його функціональне призначення узагальнено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Методичний інструментарій моделювання цифрового «двійника» бізнесу

Категорія	Метод / інструментарій	Функціональне призначення
Аналітичні методи	математичне моделювання	опис економічних процесів у вигляді рівнянь та математичних моделей
	системна динаміка	моделювання взаємодії між бізнес-процесами та ринковими умовами
	стохастичні методи прогнозування	оцінка ймовірності реалізації ризиків та розрахунок сценаріїв
Методи машинного навчання	нейронні мережі	прогнозування економічних трендів та ризик-менеджмент
	аналіз часових рядів	моделювання змін економічної безпеки у часовому вимірі
	виявлення аномалій	ідентифікація критичних відхилень у діяльності підприємства
Методи цифрової симуляції	імітаційне моделювання	відтворення процесів у віртуальному середовищі
	геопросторове моделювання	аналіз територіального впливу факторів ризику
	цифрові сенсори IoT	моніторинг стану виробництва і ресурсів у реальному часі
Програмне забезпечення	Big Data-платформи	обробка великих масивів інформації для прийняття рішень
	IoT-платформи	інтеграція даних із сенсорів та обладнання
	ВІ-системи та аналітика	візуалізація та бізнес-аналітика ризиків
Апаратні технології	дрони для агромоніторингу	автоматизоване збирання даних із полів
	блокчейн для захисту даних	гарантія прозорості даних та безпечного обміну інформацією
	розподілені обчислення	обробка великих масивів інформації в режимі реального часу

Джерело: узагальнено автором на основі [128, 175, 220, 230, 234, 244-245].

Тож, моделювання цифрового «двійника» агробізнесу ґрунтується на багаторівневій інтеграції математичних, машинних, аналітичних та кіберфізичних методів, що дозволяють створювати динамічні репрезентації агропроцесів. Використання аналітичних моделей забезпечує структурований підхід до прогнозування економічних та екологічних змін, тоді як методи штучного інтелекту підсилюють можливості адаптації до нестабільних умов ведення господарської діяльності. Цифрова симуляція дозволяє не лише

тестувати альтернативні сценарії розвитку бізнес-моделі, а й проводити оцінку ризиків у контексті змін кліматичних, ринкових та регуляторних факторів. Інтеграція IoT-рішень, супутникового моніторингу та розподілених обчислювальних ресурсів створює умови для автоматизованого прийняття рішень у режимі реального часу. Таким чином, реалізація цифрового «двійника» агробізнесу передбачає синергію між традиційними підходами до управління та сучасними алгоритмічними рішеннями, що сприяють підвищенню стійкості, адаптивності та ефективності агровиробничих систем в умовах екологічної та цифрової трансформації.

Якщо системний підхід і когнітивне моделювання, на нашу думку, є більш застосовними для аналізу загальної структури та взаємозв'язків у кіберфізичних системах агробізнесу, то безпосереднє моделювання їхньої поведінки, адаптації до змін зовнішнього середовища та оцінки ефективності управлінських рішень має базуватися саме на агентно-орієнтованому та імітаційному моделюванні. Агентно-орієнтовані підходи дозволяють враховувати гетерогенність учасників агросистеми, їхні автономні дії та взаємодію в динамічних умовах. Імітаційне моделювання, у свою чергу, забезпечує відтворення різних сценаріїв розвитку кіберфізичних систем, оцінку їхньої стійкості до ризиків і аналіз ефективності впровадження цифрових рішень у реальних виробничих умовах. Тому комплексне застосування агентно-орієнтованого та імітаційного підходів є ключовим для формування адаптивних і прогнозованих моделей кібер-фізичних систем у сфері аграрного виробництва.

Агентно-орієнтоване моделювання (Agent-Based Modeling, ABM) є одним із найефективніших підходів до створення цифрового «двійника» агробізнесу, оскільки дозволяє враховувати індивідуальну поведінку елементів системи, їхню взаємодію та адаптивні властивості у змінному середовищі [75, 195-196]. Даний підхід забезпечить гнучке управління агровиробничими процесами, аналіз ризиків та оптимізацію ресурсів шляхом моделювання автономних агентів, які приймають рішення на основі вхідних параметрів та правил функціонування. Агентно-орієнтоване моделювання ґрунтується на представленні кіберфізичної

системи як сукупності автономних агентів, кожен з яких має власні характеристики, поведінку та алгоритми прийняття рішень. У контексті цифрового «двійника» агробізнесу це дозволяє, по-перше, враховувати специфічні особливості кожного елемента агровиробництва (рослини, техніка, ґрунт, персонал, ринок), по-друге, моделювати взаємодію агентів між собою та із зовнішнім середовищем (кліматичні зміни, ринкові фактори, екологічні обмеження), і, по-третє, прогнозувати сценарії розвитку на основі адаптивної поведінки елементів системи.

Для ефективного застосування агентно-орієнтованого моделювання у цифровому «двійнику» агробізнесу запропонуємо виокремити такі основні типи агентів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Класифікація агентів у цифровому «двійнику» агробізнесу в межах агентно-орієнтованого моделювання

Агент	Сутність та функціональність	
	характеристики	функціональна роль
1	2	3
Система менеджменту агробізнесу	– організаційна структура (агрохолдинг, бізнес-сегмент); – рівень цифровізації управління (традиційне ведення бізнесу, smart-ферма, автоматизовані рішення); – економічна стратегія (інвестиції, ризик-менеджмент, експортні можливості).	– взаємодія з агентами «Ринок аграрної продукції», «Державне регулювання», «Аграрна техніка». – прийняття рішень щодо оптимізації виробництва, використання ресурсів, впровадження інновацій; – формування стратегій реагування на зміни кліматичних, ринкових, фінансових та регуляторних умов.
Агробіоценоз	– видова структура та агробіологічне різноманіття посівів; – динаміка фенологічного розвитку культур; – чутливість до змін агрохімічного складу ґрунту, рівня вологи та температурних режимів.	– взаємодія з агентами «Ґрунтовий ресурс», «Інтегрований захист рослин»; – вплив на формування агроєкосистем та ресурсний потенціал агроландшафту; – прогнозування урожайності та оцінка стресостійкості.
Ґрунтовий ресурс	– агрохімічний склад (макро- і мікроелементи, кислотність); – фізико-механічні властивості (структурна стабільність, щільність, вологоємність); – біологічна активність, рівень деградації і здатність до регенерації.	– динамічна взаємодія з агентами «Агробіоценоз», «Кліматичні умови»; – моделювання впливу агротехнічних заходів на збереження родючості; – оцінка ризиків ерозійних процесів та впливу антропогенних навантажень.

1	2	3
Кліматичні умови	<ul style="list-style-type: none"> – температурні аномалії, рівень атмосферних опадів, вітрові навантаження; – інтенсивність сонячної інсоляції і фотосинтетично активної радіації; – ймовірність екстремальних погодних явищ (посухи, заморозки, град, урагани). 	<ul style="list-style-type: none"> – прогнозування впливу кліматичних змін на продуктивність агробіоценозів; – аналіз ефективності адаптивних стратегій точного землеробства; – визначення оптимальних вікон для виконання технологічних операцій.
Живлення рослин	<ul style="list-style-type: none"> – склад (органічна речовина, азот, фосфор, калій); – динаміка розкладу та засвоєння поживних речовин рослинами; – вплив на мікробіоту ґрунту та загальну екосистемну стійкість. 	<ul style="list-style-type: none"> – взаємодія з агентами «Ґрунтовий ресурс», «Агробіоценоз»; – оцінка ефективності використання біологічних добрив у регенеративному землеробстві; – прогнозування довгострокових ефектів внесення органічних речовин на урожайність та родючість ґрунту.
Інтегрований захист рослин	<ul style="list-style-type: none"> – класифікація за механізмом дії (гербициди, фунгіциди, інсектициди, біологічні ЗЗР); – токсикологічний профіль та стійкість у довкіллі; – норма витрати та ефективність впливу на шкідників і патогени. 	<ul style="list-style-type: none"> – взаємодія з агентами «Агробіоценоз», «Ґрунтовий ресурс»; – оцінка ефективності схем інтегрованого захисту рослин; – прогнозування залишкової токсичності та ризику забруднення агроекосистеми.
Аграрна техніка	<ul style="list-style-type: none"> – енергоефективність, продуктивність, ступінь автоматизації; – використання IoT-рішень для моніторингу стану обладнання; – сумісність із технологіями точного землеробства. 	<ul style="list-style-type: none"> – оптимізація використання машинно-тракторного парку; – визначення ефективності технічних засобів для мінімізації викидів вуглекислого газу; – інтеграція з цифровими системами управління агровиробництвом.
Ринок аграрної продукції	<ul style="list-style-type: none"> – динаміка зміни цін на продукцію АПК; – обсяг попиту та пропозиції на внутрішньому та зовнішньому ринках; – вплив регуляторної політики та міжнародних торгових угод. 	<ul style="list-style-type: none"> – прогнозування змін ринкової кон'юнктури та їх впливу на економічну безпеку агробізнесу; – аналіз ефективності інвестиційних стратегій у секторі агропродовольчого виробництва; – оцінка ризиків волатильності цін та розробка сценаріїв мінімізації негативного впливу.
Державне регулювання	<ul style="list-style-type: none"> – політика субсидування та підтримки аграрного сектору; – норми екологічного законодавства, стандарти сталого виробництва; – податкові стимули та митне регулювання. 	<ul style="list-style-type: none"> – взаємодія з агентами «Система менеджменту агробізнесу», «Ринок аграрної продукції», «Кліматичні умови»; – оцінка впливу державної політики на рівень економічної безпеки агросектору; – формування механізмів адаптації до змін регуляторного середовища.

Джерело: складено автором.

Застосування агентно-орієнтованого моделювання при формуванні цифрового «двійника» агробізнесу дозволяє не лише детально структурувати взаємозв'язки між ключовими елементами агросистеми, а й забезпечити їхню адаптацію до змінного середовища. Виокремлення функціональних агентів дозволяє створювати високоточні моделі аграрних процесів, прогнозувати ризики та розробляти ефективні стратегії управління економічною безпекою в умовах цифрової трансформації та зеленого курсу.

Так, побудова агентно-орієнтованої моделі є основою формування цифрового «двійника» агробізнесу, оскільки вона дозволяє створити динамічну, багаторівневу та адаптивну систему, яка точно відображає взаємозв'язки між ключовими елементами аграрного бізнесу (рис. 3.9). Завдяки використанню автономних агентів, що взаємодіють між собою на основі заданих правил та сценаріїв, забезпечується реалістичне моделювання виробничих, управлінських, екологічних та економічних процесів.

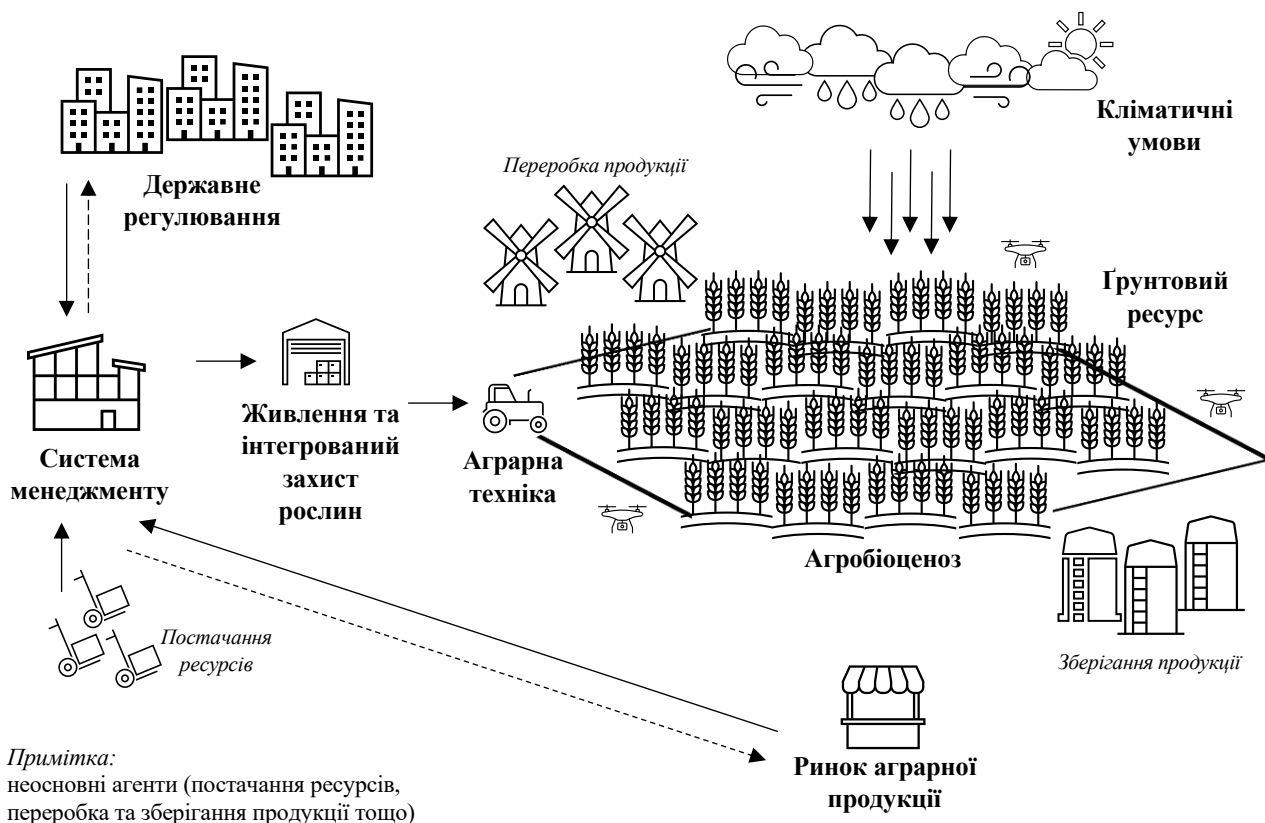


Рис. 3.9. Агентно-орієнтована модель аграрного бізнесу у формуванні цифрового «двійника»

Джерело: розроблено автором.

Представлена схема ілюструє агентно-орієнтовану модель аграрного бізнесу, яка формує основу для розробки цифрового «двійника». У моделі виокремлено ключові агенти та їхні взаємозв'язки, що забезпечують функціонування сільськогосподарського виробництва, а також управління економічною безпекою агробізнесу. Запропонована агентно-орієнтована модель є адаптивною, тобто дозволяє інтерактивне управління параметрами агробізнесу у цифровому середовищі. Кожен агент є самостійною структурною одиницею, що динамічно реагує на зовнішні та внутрішні зміни, що критично важливо для побудови цифрових платформ управління економічною безпекою. Впровадження таких моделей сприятиме зниженню невизначеності у прийнятті рішень, автоматизації операційних процесів на основі реальних даних та інтеграції принципів «розумного» фермерства для досягнення економічної та екологічної стійкості.

Агентно-орієнтоване моделювання в цифровому «двійнику» агробізнесу забезпечує гнучкість системи, що дає змогу моделювати різні варіанти розвитку подій залежно від зовнішніх впливів, таких як зміни кліматичних умов, ринкових цін, державного регулювання або внутрішніх рішень бізнесу. При цьому кожен агент, що представляє окремий аспект агропромислової діяльності – від агробіоценозу та ґрунтового ресурсу до ринку аграрної продукції та державного регулювання, – є частиною цілісної системи, що відображає реальний ланцюг взаємодій у сільськогосподарському виробництві.

Як вже було зазначено раніше, цифровий «двійник» агробізнесу являє собою багаторівневу, кібер-фізичну систему, що інтегрує дані, моделі прогнозування та інтелектуальні алгоритми для управління економічною безпекою агробізнесу. Звертаючись до питання декомпозиції його архітектури, то слід зазначити, що вона охоплює кілька функціональних рівнів, у межах яких відбувається обробка інформаційних потоків між компонентами системи. Архітектуру цифрового «двійника» пропонуємо розглядати через п'ятирівневу модель, що відображає процеси збору, аналізу, управління та прогнозування в аграрному секторі (табл. 3.5).

Архітектура цифрового «двійника» аграрного бізнесу

Компоненти	Функція	Інформаційні потоки	
		вхідні	вихідні
<i>1-ий рівень: фізичне середовище</i>			
Агрономічні об'єкти (посіви, ґрунт, водойми, лісосмуги), агропромислове обладнання (трактори, дрони, сенсорні системи), інфраструктурні елементи (зрошувальні системи, склади, елеватори)	формування бази для збору первинних кількісних і якісних даних про стан агросистеми через сенсорні мережі, супутникові знімки та IoT-пристрої	дані датчиків вологості ґрунту, метеостанцій, супутникових систем (NDVI, температурні карти)	передача інформації на рівень збору та попередньої обробки даних
<i>2-ий рівень: інфраструктура збору та передачі даних</i>			
IoT-шлюзи та бездротові мережі (LPWAN, 5G, NB-IoT), хмарні платформи збору даних (AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud), автоматизовані логістичні та облікові системи	обробка великих масивів даних у реальному часі та їх передача у центральні аналітичні вузли	дані польових сенсорів, аналітичні звіти, відеопотоки з дронів	нормалізовані набори даних передаються у бази даних та цифрові моделі
<i>3-ий рівень: інформаційно-аналітичний контур</i>			
Бази даних (SQL, NoSQL, Data Lakes), геоінформаційні системи (GIS), програмно-аналітичні модулі (Big Data-аналітика, AI/ML-алгоритми)	інтелектуальна обробка даних для аналізу поточного стану агросистеми	історичні дані, економічні показники ринку	інформація для ухвалення управлінських рішень
<i>4-ий рівень: управлінська аналітика та візуалізація</i>			
Дашборди в Power BI, Tableau, Qlik Sense, візуалізація прогнозних сценаріїв (heatmap, когнітивні карти, GIS-аналітика), модулі підтримки рішень (Decision Support Systems – DSS)	агрегація даних та формування аналітичних висновків для стратегічного управління	результати AI/ML-моделювання, сценарні прогнози	адаптивні управлінські рішення для виробничих та фінансових стратегій
<i>5-ий рівень: контур автоматизованого управління</i>			
ERP-системи (SAP, Oracle, 1C), роботизовані механізми управління (розумне зрошення, автоматизовані дрони), blockchain-реєстри для прозорості ланцюгів постачання	централізоване управління виробничими процесами та моніторинг економічної безпеки бізнесу	аналітичні рекомендації, дані про ринкову ситуацію	автоматизовані управлінські команди (налаштування дозування ЗЗР, управління логістикою)

Джерело: складено автором.

Слід зауважити, що інформаційні потоки в структурі архітектури цифрового «двійника» аграрного бізнесу мають різний характер руху. Так, передача даних між однаковими рівнями (наприклад, між різними IoT-системами

або між цифровими моделями) характеризує горизонтальні інформаційні потоки, передача даних між рівнями (від сенсорів до аналітичної платформи, далі до управлінського рівня) – вертикальні інформаційні потоки, а інтеграція оновлених рішень у виробничі процеси – зворотні. Власне інформаційні потоки формують динамічну взаємодію між компонентами цифрового «двійника» аграрного бізнесу, забезпечуючи інтегровану обробку даних, аналітичне прогнозування та адаптивне управління виробничими процесами. Саме вони відіграють ключову роль у синхронізації функціональних рівнів системи, формуючи основу для ефективного прийняття управлінських рішень.

Розвиток цифрових «двійників» агробізнесу передбачає зокрема їхню гнучку адаптацію до різних сценаріїв функціонування, що формуються під впливом економічних, кліматичних, технологічних, соціальних та регуляторних факторів. В даному аспекті сценарне моделювання дозволяє підвищити стійкість аграрного бізнесу, забезпечуючи можливість оперативного коригування управлінських стратегій відповідно до змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі. Так, моделювання цифрового «двійника» агробізнесу, на нашу думку, повинно відбуватися через аналіз можливих тенденцій та розробку альтернативних стратегій реагування. В основі такого підходу лежить класифікація сценаріїв розвитку:

1) оптимістичний сценарій – характеризується стабільним економічним зростанням, сприятливими кліматичними умовами та технологічними проривами, що сприяють підвищенню продуктивності агровиробництва;

2) базовий сценарій – відображає стандартні умови функціонування бізнесу без суттєвих змін у зовнішньому середовищі;

3) песимістичний сценарій – передбачає зростання ризиків, таких як економічні кризи, несприятливі кліматичні зміни, ресурсні обмеження, посилення регуляторного контролю.

Враховуючи зазначене, цифровий «двійник» має містити механізми динамічного коригування управлінських рішень залежно від сценарію, що реалізується (табл. 3.6).

Технології адаптації цифрових «двійників» до сценаріїв розвитку

Тип адаптації	Сценарна варіативність		Інструментарій цифрового «двійника»
	ризиків і загрози	рішення засобами цифрового «двійника»	
Економічна адаптація (фінансова безпека)	зростання цін на ресурси	оптимізація закупівельної політики через цифрове планування витрат	прогнозування фінансових потоків на основі машинного навчання; моделювання залежності між змінами у витратах і доходах; автоматизація управління бюджетом
	зміна кон'юнктури ринку	оперативний перехід до більш рентабельних культур завдяки AI-аналізу	
	обмеження фінансування	адаптація бізнес-моделі через скорочення витрат на виробничі процеси	
Агрокліматична адаптація (екологічна та технологічна безпека)	аномальна посуха	оптимізація системи зрошення через IoT-моніторинг вологості ґрунту	GIS-технології для просторового аналізу змін клімату; інтеграція сенсорних даних про стан посівів і прогнозування погоди; моделювання довгострокових наслідків зміни кліматичних умов
	екстремальні заморозки	прогнозування критичних температурних меж та адаптація графіка польових робіт	
	підвищена ерозійна загроза	сценарне моделювання заходів із консервації ґрунту	
Операційна адаптація (виробнича та логістична безпека)	нестабільність постачань добрив та ЗЗР	автоматичний пошук альтернативних джерел ресурсів	автоматизація процесів логістики та закупівель; інтегровані ERP-системи управління ресурсами; оптимізація роботи обладнання за допомогою IoT та роботизованих комплексів
	дефіцит кваліфікованого персоналу	посилення автоматизації агровиробництва	
	експортні обмеження	адаптація технологічних процесів виробництва під міжнародні стандарти	
Управлінська адаптація (стратегічна та комерційна безпека)	зміна регуляторної політики	динамічний аналіз правових норм та автоматизація звітності	моделювання стратегій відповідності новим нормативам і вимогам; інтеграція правових алгоритмів у систему управління аграрним бізнесом; прогнозування змін ринкової ситуації на основі великих даних
	введення екологічних обмежень	впровадження екосертифікації та технологій сталого землеробства	
	посилення конкурентного тиску	цифрова трансформація бізнес-моделі та підвищення аналітичної спроможності	

Джерело: складено автором.

Тож, адаптація цифрових «двійників» до сценарних умов є стратегічно важливим завданням у контексті цифрової трансформації аграрного сектору.

Їхня гнучкість у реагуванні на змінні зовнішні умови та інтеграція прогнозно-аналітичних алгоритмів сприяють підвищенню економічної безпеки агробізнесу. Успішне впровадження таких технологій дозволить забезпечити стале зростання, конкурентоспроможність і стійкість агробізнесу в умовах глобальних викликів.

Формування та впровадження цифрового «двійника» аграрного бізнесу вимагає оцінки його ефективності як інструменту управління економічною безпекою бізнесу. Визначення критеріїв ефективності базується на системному підході, що враховує технологічні, економічні, екологічні та управлінські аспекти його функціонування. Так, операційна ефективність (функціональна продуктивність) цифрового «двійника» аграрного бізнесу може бути оцінена, наприклад, за такими критеріями, як:

- часова затримка в обробці та передачі даних (латентність системи);
- обсяг оброблюваної інформації (кількість записів у базі даних за одиницю часу);
- швидкість виконання розрахунків у прогнозних моделях;
- надійність та безперебійність роботи системи.

У свою чергу, оцінити економічну, екологічну, управлінську та стратегічну ефективність цифрового «двійника» аграрного бізнесу доволі складно, оскільки в цьому випадку важко уникнути канібалізації ефекту функціонування цілої низки інструментів та методів управління економічною безпекою аграрного бізнесу. Це зумовлено високим ступенем взаємозалежності між різними складниками інструментарію управління економічною безпекою, які не лише впливають одна на одну, але й можуть призводити до накладання ефектів, що ускладнює виокремлення внеску кожного окремого інструменту у загальний рівень економічної безпеки агробізнесу. Зокрема, інтеграція аналітичних моделей прогнозування фінансових ризиків, оптимізація виробничих процесів на основі технологій машинного навчання, автоматизоване управління ресурсами та цифровий моніторинг екологічної стійкості господарювання формують єдине цифрове середовище, в якому ефекти різних підходів ідентифікувати у відокремленому вигляді стає неможливим. При цьому

виникає проблема економічної канібалізації, коли ефективність окремих управлінських методів нівелюється або взаємопоглинається іншими, що може призводити до зміщення акцентів оцінювання. Наприклад, цифровізація логістичних процесів у межах ERP-систем може знижувати витрати, але водночас впливати на фінансові моделі управління ризиками через зміну параметрів обліку ресурсів і амортизаційних відрахувань. Аналогічно, автоматизовані алгоритми агротехнологічного планування можуть підвищувати екологічну стійкість виробництва, але при цьому змінювати оцінку ефективності економічної моделі внаслідок зниження короткострокової прибутковості.

Натомість, оцінити ефективність цифрового «двійника» аграрного бізнесу з економічного, екологічного чи управлінського аспекту можливо, на нашу думку, якщо розглядати в межах цифрового «двійника» сценарії розвитку і реагування на ризики та загрози окремого бізнес-процесу. Тобто, у цілях управління економічною безпекою аграрного бізнесу замість оцінювання цифрового «двійника» як монолітної системи, доцільним є застосування модульного підходу, за якого аналізується ефективність функціонування окремих бізнес-процесів у рамках сценарного моделювання. Такий підхід дозволяє ідентифікувати ключові параметри стійкості та адаптивності цифрового «двійника», а також встановити причинно-наслідкові зв'язки між факторами ризику та механізмами їхнього нейтралізації.

Зокрема, цифровий «двійник» може моделювати сценарії впливу змін кліматичних умов на врожайність, що дозволяє оцінити екологічну ефективність за критеріями мінімізації впливу посух, збереження ґрунтового ресурсу та оптимального використання водних ресурсів. Водночас у межах цього ж сценарію можна оцінити економічну ефективність шляхом аналізу зміни собівартості продукції в залежності від технологічних рішень щодо адаптації до кліматичних загроз. З іншого боку, у разі оцінки управлінської ефективності доцільно застосовувати моделювання сценаріїв реагування на ринкові ризики (наприклад, зростання витрат на логістику, зміна кон'юнктури ринку, регуляторні обмеження). У цьому випадку цифровий «двійник» дозволяє

протестувати альтернативні стратегії управління фінансовими потоками та адаптації бізнес-моделі, що формує основу для підвищення стратегічної гнучкості бізнесу.

Сценарний підхід до оцінювання ефективності цифрового «двійника» в аграрному бізнесі забезпечує більш точну та обґрунтовану оцінку його функціональної результативності, дозволяючи виявити оптимальні механізми управління ризиками та загрозами. Це, у свою чергу, сприяє посиленню економічної безпеки агропідприємства в умовах динамічних змін середовища, інтеграції «зелених» стандартів та цифрової трансформації галузі.

Так, наведемо приклад використання цифрового «двійника» аграрного бізнесу в прогнозуванні логістичного бізнес-процесу транспортування готової продукції до кінцевого споживача (рис. 3.10).

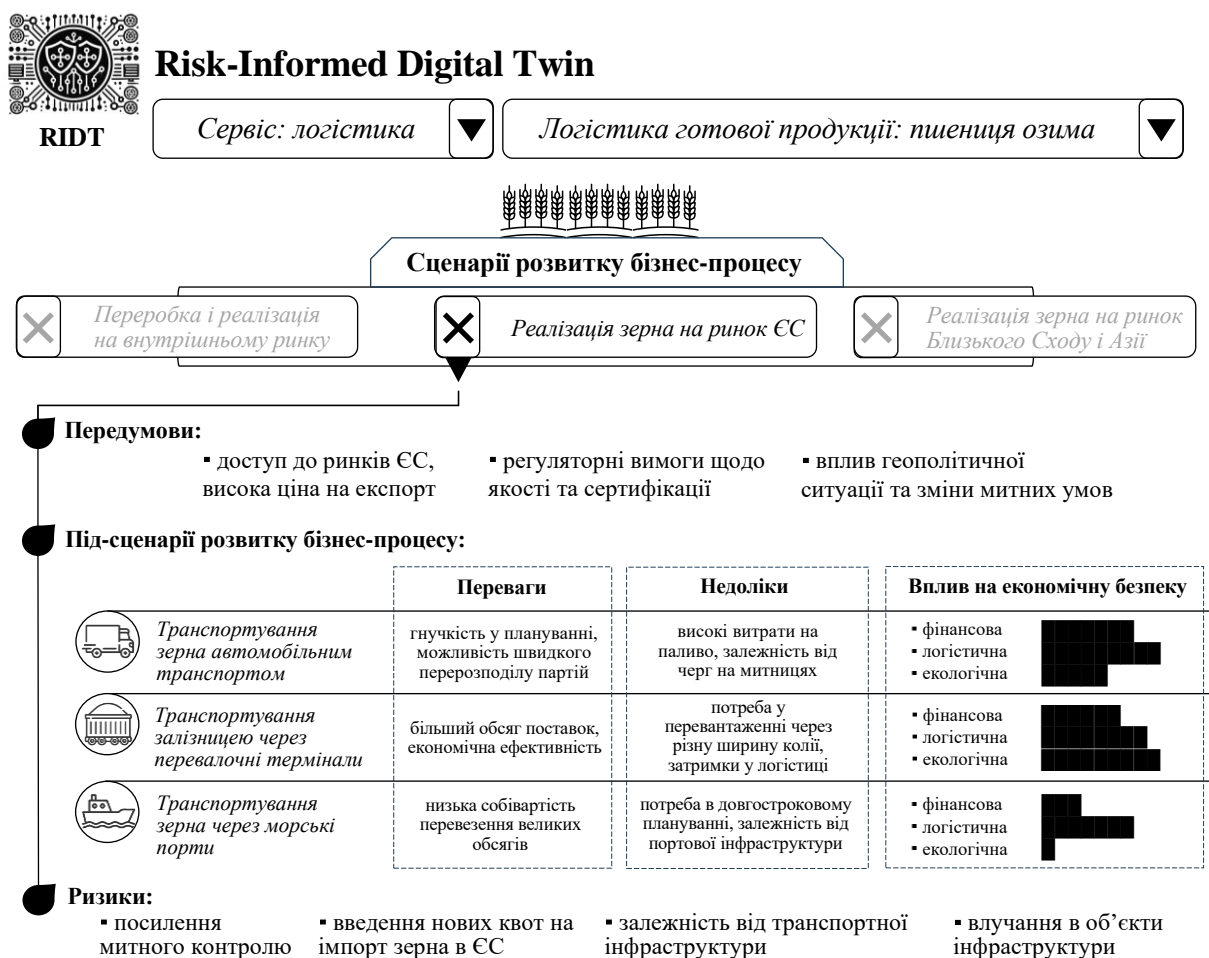


Рис. 3.10. Прикладне застосування цифрового «двійника» в управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу

Джерело: розроблено автором.

На основі даних про ринкову кон'юнктуру, логістичні витрати, експортні обмеження, геополітичні фактори та інфраструктурні можливості здійснюється розробка сценаріїв транспортування продукції. Визначення сценарних умов та оцінка можливих ризиків за допомогою цифрового «двійника» дає змогу бізнесу проаналізувати потенційні шляхи мінімізації витрат, скорочення часу доставки та забезпечення стійкості логістичних ланцюгів. На прикладі логістики озимої пшениці цифровий «двійник» дозволяє моделювати альтернативні варіанти постачання зерна та оцінювати їхній вплив на економічну безпеку бізнесу. Обраний сценарій – реалізація зерна на ринку ЄС – аналізується через підсценарії, що враховують альтернативні варіанти транспортування. Використання цифрового «двійника», наприклад, в управлінні логістичним складником економічної безпеки агробізнесу дозволяє:

- прогнозувати наслідки управлінських рішень у реальному часі, що підвищує ефективність адаптації до ринкових змін;
- моделювати альтернативні логістичні варіанти та обирати оптимальні рішення, виходячи з фінансових, екологічних та регуляторних параметрів;
- оцінювати ризики та загрози для кожного варіанту, що дозволяє підприємству вчасно реагувати на зовнішні виклики.

Тож, цифровий «двійник» у системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу формує аналітичну платформу для сценарного планування, що дозволяє оцінювати ризики, прогнозувати наслідки рішень та адаптувати бізнес-процеси до стратегічних викликів глобального аграрного ринку.

Таким чином, розвиток цифрових технологій та інтеграція кіберфізичних систем в управління аграрним сектором трансформує парадигму економічної безпеки агробізнесу, зумовлюючи необхідність переходу від реактивних до проактивних підходів у виявленні, аналізі та нейтралізації загроз. У цьому контексті цифровий «двійник» агробізнесу постає як фундаментальний інструмент аналітичного забезпечення стратегічного планування, який на основі динамічної обробки багатофакторних даних забезпечує моделювання сценаріїв розвитку бізнес-процесів, прогнозування ризиків та адаптивне управління

ресурсами. Сучасні виклики, пов'язані із глобальними ринковими трансформаціями, змінами кліматичних умов, нестабільністю транспортної інфраструктури та регуляторними обмеженнями, актуалізують потребу у комплексному підході до управління економічною безпекою, який ґрунтується на підвищенні рівня інформаційної прозорості, цифровізації процесів прийняття рішень та впровадженні адаптивних моделей управління ризиками. У цьому аспекті цифровий «двійник» виконує функцію інтегрованої платформи, що у реальному часі забезпечує аналіз впливу змінних факторів та розробку оптимальних стратегій їхньої нейтралізації. Запропонований підхід до агентно-орієнтованого моделювання бізнес-процесів у цифровому «двійнику» агробізнесу дозволяє деталізувати структуру ризиків та їхню взаємодію з основними компонентами економічної безпеки. Отже, застосування цифрового «двійника» у системі управління економічною безпекою агробізнесу сприяє забезпеченню комплексної аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень, мінімізації невизначеностей та підвищенню адаптивності бізнес-моделі до викликів сучасного економічного середовища. Подальший розвиток цієї технології передбачає інтеграцію методів когнітивного аналізу, машинного навчання та децентралізованих цифрових систем, що дозволить удосконалити механізми оцінювання, прогнозування та управління ризиками в агросекторі.

3.3. Звітність аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

Традиційно економічна безпека розглядалася через призму акціонерно орієнтованої моделі корпоративного управління, де основний фокус приділявся фінансовим показникам та захисту інтересів власників бізнесу. Проте в умовах глобальних викликів (кліматична криза, соціальна нестабільність, цифрова трансформація) формується нова парадигма економічної безпеки, що базується на принципах стейкхолдерського капіталізму. Глобальні корпорації та фінансові

установи поступово відходять від виключно фінансової оцінки бізнесу, натомість переходячи до інтегрованої оцінки ризиків та можливостей через ESG-підхід (екологія, соціальна відповідальність, корпоративне управління).

Агросектор, як один із ключових сегментів економіки, стикається з підвищеною чутливістю до екологічних, ринкових, регуляторних та соціальних ризиків. У цьому контексті інтеграція принципів стейкхолдерського капіталізму та прозорого корпоративного управління формує нові вимоги до управління економічною безпекою. Так, трансформація аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової економіки зумовлює необхідність концептуального переосмислення механізмів інформаційно-звітного забезпечення економічної безпеки. Одним із ключових інструментів, що сприяють формуванню стратегічних управлінських рішень, є система звітності про стан і рівень економічної безпеки. Враховуючи зростаючий вплив екологічних детермінант та необхідність адаптації до цифрових бізнес-моделей, формування такої звітності має ґрунтуватися на інтеграції традиційних обліково-аналітичних методик із сучасними підходами до нефінансової звітності та цифрової аналітики. У контексті імплементації Європейського зеленого курсу та нової архітекtonіки корпоративного регулювання (зокрема, Директиви CSRD) актуалізується потреба у впровадженні стандартів ESG-звітності, що детермінує нові вимоги до інформаційної прозорості, відображення екологічних ризиків та формування стратегій сталого розвитку.

Теоретико-методологічні аспекти формування ESG-звітності активно досліджуються низкою вітчизняних науковців, про що свідчить зростаюча кількість наукових праць [39, 86, 139, 150-151, 176-177, 205, 210, 238] останніми роками. Так, зазначені праці присвячені аналізу концептуальних засад ESG-звітності, ідентифікації її детермінант та ключових показників, адаптації міжнародних стандартів (GRI, SASB, TCFD, CSRD, ESRS) до вітчизняної практики, а також вивченню інституційного, регуляторного та обліково-аналітичного забезпечення формування ESG-звітності у різних секторах економіки. Значна увага приділяється питанням інтеграції нефінансових

показників у систему корпоративного управління, трансформації бізнес-моделей відповідно до принципів сталого розвитку, а також методологічним підходам до оцінювання впливу екологічних, соціальних та управлінських факторів на довгострокову стійкість підприємств.

Наукова ж дискусія щодо методологічних підходів до формування звітності про стан економічної безпеки агробізнесу має міждисциплінарний характер, оскільки охоплює сфери обліково-аналітичного забезпечення, ризик-менеджменту, екологічного регулювання, цифрової економіки та корпоративного управління. У той же час, існуючі підходи до складання звітності в Україні значною мірою зосереджені на традиційних фінансових індикаторах, що не дозволяє повною мірою враховувати екологічні ризики, соціальні виклики, технологічні загрози та рівень кібербезпеки, які формують сучасне середовище функціонування агробізнесу. З огляду на вищезазначене, актуальним є розроблення моделі звітності про стан і рівень економічної безпеки аграрного бізнесу, яка базуватиметься на принципах інтегрованої звітності (Integrated Reporting), оцінки екологічного сліду (Carbon Footprint Reporting) та ризикоорієнтованого обліку, що дозволить забезпечити комплексний моніторинг стану економічної безпеки, підвищити адаптивність бізнес-моделей аграрних підприємств до викликів сталого розвитку та цифрової трансформації, а також сприяти розбудові системи проактивного управління ризиками на основі цифрових технологій.

Як було обґрунтовано вище, економічна безпека аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації передбачає необхідність розширення інформаційного забезпечення для управління ризиками, адаптації до екологічних викликів та формування стійких бізнес-моделей, то, відповідно у цьому контексті європейські стандарти корпоративної звітності про сталість (sustainability reporting) набувають особливого значення, оскільки вони встановлюють системні підходи до розкриття нефінансової інформації, що є критично важливим для оцінки рівня економічної безпеки агробізнесу. Так, європейська нормативно-правова архітектура корпоративної звітності про

сталість (CSRD, ESRS, TCFD, GRI, IFRS S1/S2) формує комплексну багатовимірну регуляторну екосистему, що детермінує нові парадигмальні вектори інституціоналізації нефінансового дисклозуру в корпоративному управлінні (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Європейська нормативно-правова архітектура корпоративної звітності про сталий розвиток крізь призму економічної безпеки бізнесу

Нормативний акт / стандарт	Цільове спрямування	Застосування в системі забезпечення економічної безпеки агробізнесу	
		аспекти	вплив на звітність
1	2	3	4
CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)	запровадження обов'язкової нефінансової звітності для компаній, інтеграція ESG-факторів у корпоративне управління	ризик-менеджмент у контексті стійкості бізнесу до кліматичних змін, управління ресурсами, декарбонізація, вплив регуляторного середовища	розширення звітності про екологічну ефективність, необхідність обліку ризиків кліматичної політики, прозорість корпоративного управління
ESRS (European Sustainability Reporting Standards)	деталізація стандартів сталого розвитку, уніфікація підходів до оцінки впливу бізнесу на довкілля, соціальну сферу та управління	впровадження екологічного та соціального контролінгу, аналіз залежності бізнесу від природних ресурсів, управління сталістю	вимоги до показників економічної безпеки через фінансову та нефінансову звітність, потреба у інтегрованих підходах до планування
TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)	розкриття фінансово значущих кліматичних ризиків, прогнозування наслідків зміни клімату на бізнес	оцінка фізичних та транзитивних ризиків, визначення стратегій адаптації до змін клімату, сценарне прогнозування	впровадження моделей аналізу кліматичних ризиків у фінансову звітність, адаптація стратегічних планів до змін клімату
GRI (Global Reporting Initiative)	уніфікація корпоративної соціальної відповідальності, оцінка сталого розвитку підприємств	стандартизоване розкриття інформації про екологічний вплив, управління соціальними ризиками, підзвітність стейкхолдерам	зобов'язання агробізнесу надавати інформацію про сталий розвиток, включення нефінансових показників у планування
IFRS S1/S2 (Sustainability Disclosure Standards)	інтеграція нефінансової інформації у фінансову звітність, забезпечення зв'язку між ESG-факторами та фінансовими показниками	розширення фінансового контролінгу за рахунок екологічного та соціального впливу, вартісна оцінка нефінансових ризиків	необхідність застосування фінансових методів оцінки екологічних та соціальних ризиків, розширення формату управлінської звітності

1	2	3	4
CDP (Carbon Disclosure Project)	глобальна система звітності про викиди парникових газів, управління кліматичними ризиками, ефективність використання водних ресурсів та вплив на ланцюги постачання	моніторинг вуглецевого сліду агропідприємств, оцінка ризиків кліматичних змін, фінансова стійкість у контексті регуляторного тиску щодо декарбонізації	посилення вимог до розкриття інформації про викиди та екологічну ефективність агровиробництва, необхідність інтеграції звітності CDP з фінансовими показниками безпеки

Джерело: систематизовано автором на основі [2, 9, 28, 31].

Тож, європейська нормативно-правова архітектура корпоративної звітності про сталість формує концептуальну основу для розвитку системи звітності про економічну безпеку аграрного бізнесу, забезпечуючи інтегроване управління екологічними, соціальними та економічними ризиками в умовах глобальних викликів.

Враховуючи, що в умовах цифрової трансформації та регуляторного ускладнення звітних вимог, аграрний бізнес стикається з викликом одночасного дотримання міжнародних, європейських та національних стандартів звітності, що потребує впровадження інтегрованих механізмів аналізу, агрегації та верифікації даних. Аграрний бізнес має специфічні вимоги до нефінансового звітування, оскільки його діяльність прямо впливає на екологічну стійкість, біорізноманіття, управління земельними ресурсами, водоспоживання та викиди парникових газів. В цьому контексті, важливого значення набуває розробка системи мета-звітності – інтеграційної моделі корпоративної звітності, що передбачає синтез та гармонізацію різнорівневих стандартів та фреймворків нефінансової та фінансової звітності для формування цілісної інформаційної екосистеми. В контексті звітного забезпечення управління економічною безпекою агробізнесу система мета-звітності дозволить, по-перше, уникнути фрагментованості нефінансової інформації в рамках різних звітних систем, по-друге, підвищити аналітичну цінність звітності через комплексну оцінку ESG-ризиків, і, по-третє, створити єдину інформаційну платформу для автоматизованого обліку та аналізу нефінансових показників.

Попри те, що мета-звітність та інтегрована звітність мають спільні риси у сфері корпоративного звітування, їх концептуальна сутність та функціональне призначення суттєво відрізняються. Тому, вважаємо за доцільне уточнити принципovu відмінність мета-звітності від інтегрованої звітності. Як відомо, інтегрована звітність є стандартизованою концепцією, що базується на принципах Міжнародної ради з інтегрованої звітності (IIRC) та спрямована на поєднання фінансової та нефінансової інформації в єдиній звітності. Вона охоплює шість капіталів (фінансовий, виробничий, людський, інтелектуальний, соціальний і природний) та забезпечує збалансовану демонстрацію створення довгострокової вартості для стейкхолдерів. Основним підходом є стратегічна інтеграція нефінансових аспектів (ESG) у фінансову звітність, що дозволяє оцінити вплив стійкості бізнес-моделі на майбутню прибутковість та ризик-профіль компанії. Натомість мета-звітність є динамічним концептом, який спрямований на гармонізацію, агрегування та узгодження різних форматів корпоративної звітності. Вона не є самостійним видом звітності, а виконує функцію консолідації даних між різними стандартами та регуляторними вимогами. Мета-звітність має технологічний аспект, оскільки передбачає автоматизацію процесів збору, обробки та верифікації нефінансових показників шляхом інтеграції цифрових платформ, AI-аналітики та систем управління даними. Основною її метою є подолання фрагментації та дублювання інформації у корпоративному звітуванні.

Ключова методологічна відмінність зокрема полягає у тому, що інтегрована звітність має чітку концептуальну та нормативну базу (IIRC, IFRS S1/S2, GRI), тоді як мета-звітність є аналітичною надбудовою, що забезпечує інтероперабельність різних стандартів звітності, таких як CSRD, ESRS, GRI, SASB, TCFD, CDP. Тож, якщо інтегрована звітність фокусується на формуванні єдиного документа, який відображає взаємозв'язок між фінансовими та нефінансовими аспектами діяльності компанії, тоді як мета-звітність спрямована на оптимізацію, автоматизацію та структурування інформаційних потоків для ефективного управління корпоративними даними.

У контексті ж економічної безпеки аграрного бізнесу інтегрована звітність дозволяє продемонструвати збалансований розвиток бізнесу в умовах екологічних та соціально-економічних ризиків, тоді як мета-звітність забезпечує узгоджене використання ESG-даних для прийняття стратегічних рішень, зокрема в питаннях кліматичних ризиків, регуляторного комплаєнсу та ефективності ресурсокористування. Отже, мета-звітність є інструментом адаптації та цифрової інтеграції даних, який забезпечує стандартизоване управління нефінансовою інформацією в умовах зростаючих вимог до корпоративної прозорості, тоді як інтегрована звітність виконує функцію концептуального синтезу нефінансової та фінансової інформації для побудови стратегічного бачення бізнесу.

Викликами запровадження системи мета-звітності аграрного бізнесу в контексті управління економічною безпекою можуть стати:

- *фрагментація стандартів*: необхідність синхронізації різних систем звітності (GRI, SASB, CDP, TCFD, CSRD, ESRS);
- *технологічна інтеграція*: потреба у впровадженні автоматизованих платформ збору даних, використанні Big Data, AI, блокчейн;
- *зростання вимог інвесторів та регуляторів*: очікування щодо прозорості ESG-даних, їх надійності та відповідності міжнародним стандартам;
- *оцінка фінансової значущості ESG-ризиків*: необхідність кількісного аналізу впливу екологічних та соціальних факторів на фінансову стабільність аграрного бізнесу.

Передбачивши ці виклики, попередньо нами було запропоновано низку практичних інструментів, що дозволяють у повній мірі реалізувати проєкт із запровадження мета-звітування в системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу (табл. 3.8). Тож, на основі раніше сформованих інструментів управління економічною безпекою аграрного бізнесу стає можливим створення комплексної системи мета-звітності, яка забезпечить гармонізацію звітних стандартів, інтеграцію екологічно орієнтованого обліку, екологічного контролінгу та цифрового інструментарію інтелектуальної інформаційної екосистеми для стратегічного управління ризиками. Запропоновані інструменти,

зокрема матриця індикаторів безпеки бізнесу (CoSIM), профіль ризиків і загроз бізнесу (RCaPS) та цифровий «двійник» бізнесу (RIDT), формують структуровану базу для уніфікації нефінансових показників у межах єдиної звітної архітектури. Використання екологічно орієнтованого обліку та екологічного контролінгу як складових управлінської моделі сприяє формуванню комплексного підходу до оцінки економічної безпеки аграрного бізнесу, що є критично важливим в умовах регуляторного посилення вимог до корпоративної звітності.

Таблиця 3.8

Відповідність базових вимог формування мета-звітності та функціоналу систем управління економічною безпекою аграрного бізнесу

Базові вимоги мета-звітності	Системи управління економічною безпекою аграрного бізнесу				
	екологічно орієнтований облік	екологічний контролінг	інтелектуальна інформаційна екосистема економічної безпеки		
			матриця індикаторів безпеки бізнесу	профіль ризиків і загроз бізнесу	цифровий «двійник» бізнесу
1	2	3	4	5	6
Гармонізація звітних стандартів та регуляторних вимог	інтеграція вимог CSRD, ESRS, GRI в систему екологічного обліку	впровадження контролінгових механізмів для узгодженості ESG-звітності	– стандартизація облікових показників економічної безпеки; – єдина методологія оцінки загроз для комплексного аналізу ризиків; – автоматизоване агрегування даних відповідно до міжнародних вимог		
Уніфікація показників нефінансової звітності	включення екологічних витрат у облікову систему	визначення ключових екологічних KPI	– формування наскрізних показників безпеки; – гармонізація ризикових індикаторів із бізнес-процесами; – цифрове картографування нефінансових показників		
Автоматизація процесів збору та аналізу даних	використання IoT та Big Data для моніторингу використання ресурсів	алгоритмізація екологічного контролю на основі аналітики	– автоматизовані аналітичні панелі для візуалізації безпеки бізнесу; – інтелектуальні моделі оцінки ризиків та прогнозування загроз; – використання цифрових «двійників» для моделювання сценаріїв		
Верифікація та достовірність інформації	запровадження екологічного аудиту	впровадження незалежного моніторингу екологічних даних	– верифікація показників економічної безпеки бізнесу на основі аудиту; – використання машинного навчання для перевірки достовірності оцінок; – цифрові системи підтвердження відповідності звітності		

1	2	3	4	5	6
Інтеграція цифрових технологій у звітність	автоматизовані платформи екологічного моніторингу	використання Predictive Analytics для оцінки екологічного впливу	– AI-інструменти для аналізу безпекових показників; – використання блокчейну для верифікації ризик-аналітики; – 3D-моделювання та цифрове моделювання бізнес-процесів		
Прогнозування ризиків та сценарний аналіз	оцінка змін у природокористуванні та впливу кліматичних факторів	сценарне моделювання екологічних ризиків	– аналіз сценаріїв майбутніх загроз; – динамічне профілювання ризиків з використанням статистичних моделей; – використання цифрових близнюків для моделювання варіантів розвитку		
Відстеження екологічних, соціальних та управлінських показників (ESG)	системне моделювання ESG-впливів у фінансовій звітності	оцінка екологічної, соціальної та економічної складової бізнесу	– інтеграція ESG-метрик у бізнес-аналітику; – ранжування загроз на основі ESG-факторів; – використання AI-аналітики для оцінки рівня ESG-загроз		
Впровадження ризикоорієнтованого підходу до звітності	аналіз впливу екологічних ризиків на економічну стабільність	використання методології Green Budgeting для оцінки витрат	– динамічний аналіз фінансової та нефінансової безпеки; – формування інтегрованих профілів загроз для прийняття рішень; – реальноконтурне цифрове моделювання ризиків		

Джерело: складено автором.

Впровадження системи мета-звітності ґрунтується на цифровій трансформації механізмів оцінки ризиків та адаптації бізнес-процесів до вимог міжнародних стандартів нефінансової звітності (CSRD, ESRS, TCFD, GRI, IFRS S1/S2, CDP), що, у свою чергу, дозволяє формувати наскрізну інформаційну систему, що забезпечує верифікацію даних, автоматизований моніторинг екологічних, соціальних та управлінських показників, а також сценарне прогнозування впливу ризиків на стійкість бізнесу.

Ключовим аспектом впровадження мета-звітності аграрного бізнесу є можливість побудови динамічної архітектури управління ризиками, що забезпечує консолідацію даних уніфікованого екологічного та економічного контролінгу, інтеграцію ESG-аналітики у фінансову звітність, автоматизацію механізмів розрахунку вуглецевого сліду та впровадження ризикоорієнтованого підходу до формування корпоративної політики сталого розвитку. Отже,

враховуючи потенціал сформованих інструментів управління економічною безпекою агробізнесу, система мета-звітності є не лише концептуально виправданою, а й технологічно реалізовуваною, забезпечуючи інтеграцію багаторівневого контролю, цифрової аналітики та адаптивних механізмів стратегічного управління ризиками відповідно до глобальних стандартів корпоративної прозорості та регуляторних вимог.

Враховуючи методологічну основу, попередньо розроблену ієрархію економічної безпеки аграрного бізнесу, підхід до оцінювання кожного рівня на базі KPI, використання моделі економічного моделювання ефекту безпеки (ESEM) та низку розроблених інструментів і методик, вважаємо за можливе запропонувати структуру мета-звітності, яка узагальнюватиме стан і рівень економічної безпеки аграрного бізнесу (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Структура мета-звітності зі стану і рівня економічної безпеки агробізнесу

№ з/п	Назва розділу / підрозділу	Зміст і призначення	Основа
1	2	3	4
<i>Передмова</i>			
	Цілі та завдання звітності з економічної безпеки агробізнесу	визначення переліку стейкхолдерів і ролі звітності у забезпеченні економічної безпеки аграрного бізнесу	–
	Методологічне обґрунтування	використання стандартів корпоративного звітування, управлінських технік і технологій, декаплінг-аналізу	–
	Джерела інформації	фінансова звітність, аналітичні панелі ризиків, внутрішні контролінгові дані	–
<i>1</i>	<i>Аналіз ефективності функціонування системи забезпечення економічної безпеки</i>		
1.1	Нормативно-правове забезпечення управління безпекою	внутрішні регламенти, політики та стандарти з управління економічною безпекою аграрного бізнесу	–
1.2	Економіко-математичне моделювання ефекту безпеки	моделювання динамічної вартості економічної безпеки через індекси ESEI, ESPS, SEP; визначення порогів ефективності заходів із мінімізації ризиків	CSRD, ESRS, SASB, GRI, TCFD
<i>2</i>	<i>Оцінка рівня і стану економічної безпеки за ключовими напрямками</i>		
2.1	Безпека системи менеджменту	оцінка виконання KPI за рівнями економічної безпеки, визначення інтегрального індикатора рівня безпеки різних систем, аналіз відхилень від референтних значень, виявлення критичних зон ризику, прогнозування динаміки змін рівня безпеки, оцінка впливу екзогенних та ендогенних факторів на стан економічної безпеки бізнесу	CSRD, ESRS, GRI, SASB, TCFD, CDP
2.2	Безпека основних систем		
2.3	Безпека сервісних систем		
2.4	Безпека системи сталого розвитку		

1	2	3	4
3	<i>Декаплінг-аналіз: економічне зростання vs. екологічний вплив</i>		
	Оцінка рівня декаплінгу в аграрному бізнесі	аналітична інтерпретація індексу декаплінгу; визначення точок балансу між продуктивністю, ефективністю ресурсів та екологічним впливом; порівняння декаплінг-трендів з практиками ЄС	ESRS, CDP
4	<i>Перелік ризиків і загроз агробізнесу</i>		
	Перелік ризиків і заходів з їх подолання	опис загроз економічній безпеці, пов'язаних із фінансовими, операційними, екологічними та соціальними ризиками; включає аналіз профілю ризиків та оцінку ймовірності загроз	ESRS, CDP, TCFD, SASB, GRI
	<i>Висновки та стратегічні рекомендації</i>		
	Інтегральна оцінка рівня економічної безпеки агробізнесу	узагальнення результатів аналізу економічної безпеки, формування висновків щодо рівня безпеки та розробка стратегічних напрямів підвищення стійкості	CSRD, SASB
	Стратегічні напрями зниження впливу агробізнесу на довкілля	визначення напрямів зниження впливу на довкілля при збереженні продуктивності; гармонізація корпоративних стратегій із принципами зеленого курсу	ESRS, GRI, TCFD, CDP, CSRD

Джерело: складено автором.

Запропонована структура мета-звітності економічної безпеки аграрного бізнесу, на нашу думку, забезпечує комплексний підхід до оцінки фінансових, операційних, екологічних та управлінських ризиків, інтегруючи міжнародні стандарти звітності (CSRD, ESRS, GRI, SASB, CDP, TCFD) для гармонізації фінансових і нефінансових показників. Використання KPIs та індикаторів безпеки дозволяє проводити структуровану оцінку рівня безпеки за ключовими бізнес-напрямами, тоді як декаплінг-аналіз забезпечує аналітичну інтерпретацію взаємозв'язку між економічним зростанням та екологічним впливом. Сценарне прогнозування ризиків, оцінка ефективності заходів із забезпечення безпеки, стратегічні напрями зниження ризиків та відповідність принципам зеленої економіки формують основу для адаптивного управління стійкістю аграрного бізнесу в умовах цифрової трансформації та екологічних викликів.

Слід зауважити, що склад мета-звітності з економічної безпеки аграрного бізнесу включає фінансові, екологічні та соціально-економічні параметри, що забезпечують комплексну адаптацію агробізнесу до вимог декарбонізаційної

політики, стратегії циркулярної економіки та інноваційних фінансових механізмів. В умовах імплементації принципів Європейського зеленого курсу ці аспекти відіграють вирішальну роль у забезпеченні стійкості бізнесу, його відповідності сучасним регуляторним стандартам та інтеграції в глобальні фінансові ринки:

1) *фіскальний компонент* звітності передбачатиме інкорпорацію податкових механізмів декарбонізації у систему обліку та аналізу економічної безпеки бізнесу. Зокрема, звітність може відображати дані щодо вуглецевого податку, квот на викиди CO₂, фіскального навантаження у межах механізму вуглецевого коригування імпорту (CBAM) та ефективності податкових пільг для бізнесу, що дотримуються стандартів сталого розвитку. Включення цих показників забезпечує не лише дотримання регуляторних вимог (CSRD, ESRS, TCFD), а й сприяє оптимізації фіскального навантаження через аналіз варіативних сценаріїв адаптації до кліматичних ініціатив;

2) *екологічні параметри* у мета-звітності будуть інтегровані відповідно до принципів циркулярної економіки та ресурсоефективності, що регламентуються міжнародними стандартами GRI, CDP та CSRD. У звітності буде передбачено оцінку вуглецевого сліду (Score 1-3), рівень використання відновлюваних ресурсів, енергетичну ефективність бізнес-процесів, вплив на біорізноманіття та механізми управління відходами. Особлива увага буде приділена декаплінг-аналізу, який дозволяє оцінити ефективність відокремлення економічного зростання від збільшення екологічного навантаження;

3) *соціально-економічні параметри* мета-звітності забезпечать моніторинг впливу агробізнесу на соціальні аспекти розвитку, включаючи зайнятість, умови праці, корпоративне управління та відповідність принципам ESG-комплаєнсу. Так, у звіті можуть бути відображені антикорупційні заходи, оцінка рівня інклюзії, відповідність принципам справедливої трансформації, корпоративна соціальна відповідальність та взаємодія з місцевими громадами, що відповідає стандартам CSRD та ESRS, які зобов'язують бізнес розкривати нефінансові ризики та формувати стратегії їх мінімізації;

4) інтеграція *інноваційних фінансових механізмів* у звітність передбачатиме аналіз можливостей залучення зеленого фінансування через зелені облігації (Green Bonds), ESG-фонди, механізми фінансування кліматичних ініціатив та державні субсидії для бізнесу, що впроваджують екологічно відповідальні бізнес-моделі. Відображення цих параметрів у звітності сприятиме диверсифікації джерел фінансування, що є ключовим фактором стійкості аграрного бізнесу в умовах глобальної екологічної трансформації.

Отже, фіскальні, екологічні та соціально-економічні параметри мета-звітності забезпечать системне відображення впливу бізнесу на економічну безпеку в умовах імплементації принципів зеленого курсу, дозволяючи бізнес-одинацям адаптуватися до змін регуляторного середовища, підвищити інвестиційну привабливість та забезпечити довгострокову стабільність у конкурентному середовищі.

Окремо зацентруємо увагу, що мета-звітність, яка формується в середовищі інтелектуальної інформаційної системи управління економічною безпекою аграрного бізнесу, може слугувати не лише інструментом оцінки стану безпеки бізнесу, а й основою формування інтегрованої звітності відповідно до міжнародних стандартів. Завдяки системній структурі та використанню аналітичних моделей оцінки ризиків, сценарного прогнозування та цифрових «двійників» бізнесу (RIDT), мета-звітність здатна консолідувати фінансові та нефінансові показники, забезпечуючи прозоре відображення економічної, екологічної та соціальної складових діяльності бізнесу.

Інтегрований підхід до формування звітності передбачає поєднання економічних показників із нефінансовими факторами, що дозволяє розширити традиційний формат корпоративного звітування, інтегруючи в систему управління такі аспекти, як кліматичні ризики, ефективність використання природних ресурсів, відповідність ESG-стратегіям, управління стейкхолдерськими відносинами та фінансова стійкість у контексті декарбонізації та циркулярної економіки. Така система звітності відповідає парадигмі стейкхолдерського капіталізму, де оцінка економічної безпеки

включає не лише показники прибутковості, а й соціальну та екологічну відповідальність бізнесу.

Додатково варто відзначити, що використання мета-звітності як бази для інтегрованої звітності сприяє автоматизації процесу корпоративного звітування, що особливо актуально в умовах цифрової трансформації бізнесу. Включення в систему Big Data-аналітики, машинного навчання та IoT-моніторингу виробничих процесів дозволяє формувати динамічні ESG-метрики та інтегрувати їх у загальну систему управління ризиками аграрного бізнесу.

Так, відповідність інформаційного забезпечення мета-звітності із структурою інтегрованої звітності відображена у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Інформаційна цінність мета-звітності з економічної безпеки у формуванні інтегрованої звітності аграрного бізнесу

№ з/п	Вид капіталу інтегрованого звіту	Цінність мета-звітності у формуванні інформаційного забезпечення для інтегрованого звіту
1	Фінансовий капітал	оцінка фінансової стійкості, ліквідності, інвестиційної привабливості; аналіз впливу фіскальних змін (СВАМ, ETS, ESG-фінансування) на економічну безпеку
2	Виробничий (індустріальний) капітал	аналіз ефективності використання основних засобів, рівня цифровізації агробізнесу, інвестицій у модернізацію та впровадження стійких технологій
3	Природний капітал	оцінка впливу на довкілля, аналіз вуглецевого сліду (Score 1-3), водокористування, управління відходами, екосистемні послуги
4	Людський капітал	аналіз зайнятості, кадрової політики, умов праці, відповідності ESG-принципам, стратегій розвитку персоналу
5	Соціальний та відносний капітал	корпоративна соціальна відповідальність, стейкхолдерська взаємодія, прозорість корпоративного управління, дотримання антикорупційних стандартів
6	Інтелектуальний капітал	використання цифрових технологій (Big Data, IoT, RIDT), управління знаннями, впровадження інноваційних моделей ризик-менеджменту

Джерело: складено автором.

Тож, мета-звітність не лише виступає інструментом управління економічною безпекою агробізнесу, а й забезпечує основу для формування інтегрованої звітності відповідно до міжнародних стандартів, сприяючи підвищенню інвестиційної привабливості, адаптації до глобальних екологічних викликів та забезпеченню довгострокової фінансової стійкості бізнесу.

Таким чином, формування звітності аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації стає невід'ємним елементом сучасного корпоративного управління, орієнтованого на підвищення інформаційної прозорості, інтеграцію ESG-критеріїв та впровадження ризикоорієнтованих підходів до стратегічного планування. Зміна регуляторного середовища, обумовлена необхідністю імплементації CSRD, ESRS, TCFD, GRI, CDP, трансформує структуру корпоративної звітності, що вимагає комплексного охоплення фінансових, екологічних, фіскальних та соціально-економічних показників. Запропонована система мета-звітності виступає інтегрованим інструментом аналітичного забезпечення, що забезпечує не лише аудит економічної безпеки агробізнесу, а й динамічне моделювання ризиків, прогнозування ефектів сталого розвитку та оцінку ефективності управлінських рішень. У цьому контексті впровадження цифрових технологій управління ризиками, дозволяє автоматизувати збір, обробку та інтерпретацію нефінансових і фінансових даних, що, у свою чергу, забезпечує сценарне прогнозування загроз, адаптацію бізнес-моделі до вимог декарбонізації та циркулярної економіки, а також інтеграцію фінансових механізмів, орієнтованих на стале зростання. Посилення вимог до обліку екологічних параметрів, ресурсоефективності та соціального впливу вимагає від агробізнесу нових підходів до формування звітності, які базуються на принципах інтегрованого підходу, міждисциплінарного аналізу та інноваційного управління. Отже, звітність з економічної безпеки агробізнесу є ключовим інструментом стратегічного моніторингу, що забезпечує ефективну взаємодію фінансового та нефінансового аналізу, управління ризиками та інтеграцію бізнесу у стійкі фінансові моделі ESG-орієнтованого розвитку.

Висновки до Розділу 3

Таким чином, у проєктно-рекомендаційному розділі дисертаційного дослідження було розглянуто ризикоорієнтоване моделювання та звітність в

управлінні економічною безпекою аграрного бізнесу. Досягнення поставлених цілей за результатами розробки розділу ґрунтується на таких висновках:

1. Управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації потребує системної інтеграції методів ризик-менеджменту, що базуються на когнітивному та концептуальному картографуванні загроз, просторово-часовій аналітиці та прогнозних моделях оцінки динаміки ризикового середовища. Запропонована модель профілю ризиків і загроз бізнесу RCaPS є комплексним інструментом багатовимірного аналізу загроз, що дозволяє здійснювати їхню структурування, ідентифікацію критичних зон вразливості та прогнозування можливих сценаріїв ескалації ризиків. Інноваційна основа RCaPS передбачає поєднання геопросторового аналізу, методів когнітивного картографування, алгоритмів машинного навчання, що дозволяє виявляти латентні взаємозалежності між загрозами та розробляти адаптивні стратегії управління ризиками в реальному часі.

2. Розвиток цифрових технологій та інтеграція кіберфізичних систем в управління аграрним сектором трансформує парадигму економічної безпеки агробізнесу, зумовлюючи необхідність переходу від реактивних до проактивних підходів у виявленні, аналізі та нейтралізації загроз. У цьому контексті цифровий «двійник» агробізнесу постає як фундаментальний інструмент аналітичного забезпечення стратегічного планування, який на основі динамічної обробки багатофакторних даних забезпечує моделювання сценаріїв розвитку бізнес-процесів, прогнозування ризиків та адаптивне управління ресурсами. Сучасні виклики, пов'язані із глобальними ринковими трансформаціями, змінами кліматичних умов, нестабільністю транспортної інфраструктури та регуляторними обмеженнями, актуалізують потребу у комплексному підході до управління економічною безпекою, який ґрунтується на підвищенні рівня інформаційної прозорості, цифровізації процесів прийняття рішень та впровадженні адаптивних моделей управління ризиками. У цьому аспекті цифровий «двійник» виконує функцію інтегрованої платформи, що у реальному часі забезпечує аналіз впливу змінних факторів та розробку оптимальних

стратегій їхньої нейтралізації. Запропонований підхід до агентно-орієнтованого моделювання бізнес-процесів у цифровому «двійнику» агробізнесу дозволяє деталізувати структуру ризиків та їхню взаємодію з основними компонентами економічної безпеки. Отже, застосування цифрового «двійника» у системі управління економічною безпекою агробізнесу сприяє забезпеченню комплексної аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень, мінімізації невизначеностей та підвищенню адаптивності бізнес-моделі до викликів сучасного економічного середовища.

3. Формування звітності аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації стає невід'ємним елементом сучасного корпоративного управління, орієнтованого на підвищення інформаційної прозорості, інтеграцію ESG-критеріїв та впровадження ризикоорієнтованих підходів до стратегічного планування. Зміна регуляторного середовища, обумовлена необхідністю імплементації CSRD, ESRS, TCFD, GRI, CDP, трансформує структуру корпоративної звітності, що вимагає комплексного охоплення фінансових, екологічних, фіскальних та соціально-економічних показників. Запропонована система мета-звітності виступає інтегрованим інструментом аналітичного забезпечення, що забезпечує не лише аудит економічної безпеки агробізнесу, а й динамічне моделювання ризиків, прогнозування ефектів сталого розвитку та оцінку ефективності управлінських рішень. У цьому контексті впровадження цифрових технологій управління ризиками, дозволяє автоматизувати збір, обробку та інтерпретацію нефінансових і фінансових даних, що, у свою чергу, забезпечує сценарне прогнозування загроз, адаптацію бізнес-моделі до вимог декарбонізації та циркулярної економіки, а також інтеграцію фінансових механізмів, орієнтованих на стале зростання. Посилення вимог до обліку екологічних параметрів, ресурсоефективності та соціального впливу вимагає від агробізнесу нових підходів до формування звітності, які базуються на принципах інтегрованого підходу, міждисциплінарного аналізу та інноваційного управління.

ВИСНОВКИ

Таким чином, у рамках дисертаційного дослідження здійснено комплексне теоретико-методичне обґрунтування та розроблено науково-методологічні засади інжинірингу механізму трансформації системи управління економічною безпекою агробізнесу, що базується на інтеграції обліково-аналітичних технологій, що дозволило визначити ключові напрямки модернізації управлінських процесів у контексті глобальних викликів сталого розвитку та цифрової трансформації.

Досягнення мети базується на ґрунтовних науково-методичних висновках і практичних рекомендаціях, сформованих за результатами системного та послідовного вирішення визначених дослідницьких завдань.

1. Економічна безпека агробізнесу, як інтегральний елемент сучасної безпекології та об'єкт управління в системі менеджменту, зазнала суттєвого концептуального переосмислення в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. Під економічною безпекою агробізнесу доцільно розуміти стан суб'єкта господарювання, що відображає рівень його стійкості та адаптивності до загроз і ризиків, які мають екзогенний чи ендегенний характер, і досягається через ефективне й збалансоване використання ресурсного, інтелектуального та стратегічного потенціалів. Виклики зеленого курсу та цифрової трансформації обумовлюють необхідність перегляду структурно-компонентного складу економічної безпеки, що має розглядатися в контексті процесного управління агробізнесом. На цій основі виділено напрями оцінювання та забезпечення безпеки, зокрема: система менеджменту, основні та сервісні системи, а також система сталого розвитку. Впровадження концептуальної моделі управління економічною безпекою агробізнесу в зазначених умовах висуває специфічні вимоги до її організаційного, інформаційного, обліково-аналітичного, цифрового та контрольного забезпечень, що потребують системного опрацювання та адаптації до сучасних викликів.

2. Дослідження системи забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації дало змогу розробити та обґрунтувати інтегровану організаційно-інформаційну модель і механізм управління, які враховують стратегічні, операційні та контрольні аспекти як основу системного підходу. Зазначена модель поєднує системоутворювальні й інтелектуально-аналітичні елементи, що забезпечують єдність структурного, функціонального та інформаційного вимірів. Стратегічний рівень моделі орієнтований на встановлення довгострокових цілей і впровадження екологічних і цифрових ініціатив, тоді як операційний рівень відповідає за виконання адаптивних управлінських рішень та ефективну координацію між ключовими підсистемами. Контрольний рівень зосереджується на постійному моніторингу, аналізі ефективності реалізованих заходів та внесенні коректив у стратегії з урахуванням змін зовнішнього середовища. Основою моделі є інноваційна інтелектуальна екосистема, яка поєднує передові цифрові технології з адаптивним управлінням і прогностичними методами аналізу ризиків, що дозволяє швидко реагувати на виклики й забезпечувати стійкість агробізнесу до загроз різного походження. Завдяки інтеграції інформаційних потоків через корпоративну інформаційну систему, а також впровадженню принципів прозорості, гнучкості й адаптивності, модель сприяє узгодженню управлінських процесів із цілями сталого розвитку та завданнями цифрової трансформації, що створює передумови для підвищення ефективності функціонування агробізнесу та зміцнення його позицій на глобальному ринку.

3. Розробка ефективної методичної основи для оцінювання економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах глобальних викликів зеленого курсу та цифрової трансформації є ключовим елементом стратегічного управління. Запропонована система оцінювання базується на багаторівневій структурі, яка охоплює як інтегральні індикатори економічної безпеки, так і деталізацію за її основними складниками: безпека систем менеджменту, основних і сервісних систем, а також системи сталого розвитку. Підхід забезпечує повну ієрархію оцінювання: від формування довідників KPIs для кожного рівня безпеки до

розрахунку інтегрального показника економічної безпеки підприємства. Використання запропонованих інструментів, зокрема матриці індикаторів CoSIM, сприяє стандартизації аналізу, підвищенню прозорості, структурованості та інтеграції даних завдяки цифровим технологіям. Інноваційним компонентом системи є оцінювання економічного ефекту реалізації заходів безпеки за допомогою показників моделювання ефекту безпеки ESEM, що переводить управління безпекою із формальної площини у практично значущу та ціннісно орієнтовану. Запропоновані методи відповідають принципам сталого розвитку, інтегруючи екологічні, соціальні та економічні аспекти, та сприяють гармонізації бізнес-процесів із глобальними стандартами сталості, підвищуючи стійкість до ризиків, адаптивність та конкурентоспроможність аграрного сектору.

4. Екологічно орієнтований облік є інтегрованою системою облікового забезпечення, яка створює багатовимірну інформаційну основу для управління екологічними, економічними та соціальними аспектами діяльності бізнесу. Основне призначення екологічно орієнтованого обліку в системі управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації полягає у забезпеченні прозорості екологічних показників, інтеграції екологічних детермінант у процесі прийняття управлінських рішень та підвищенні адаптивності бізнесу до сучасних викликів сталого розвитку. Так, дана система виконує функцію інструменту інтеграції екологічної відповідальності у бізнес-моделі, сприяючи дотриманню принципів сталого розвитку, зниженню екологічних ризиків, впровадженню циркулярних практик та гармонізації екологічних і економічних інтересів. В рамках цієї системи виділено структурні елементи, які забезпечують її функціональну цілісність, а саме – облік в управлінні навколишнім середовищем, який спрямований на подолання фрагментарності даних, формування комплексних моделей управління екологічними ризиками та інтеграцію цих моделей у стратегічне планування бізнесу, облік сталого розвитку, який забезпечує системний моніторинг взаємозв'язків між соціальними, економічними та екологічними аспектами, створюючи базу для оцінки довгострокових наслідків управлінських

рішень, екологічний облік витрат, який розкриває приховані екологічні витрати та сприяє прозорості формування собівартості продукції, оптимізуючи використання ресурсів, та сервісний екологічний облік, який зосереджується на вимірюванні та оцінці ефективності експлуатації ресурсів і обладнання, сприяючи мінімізації операційних втрат і оптимізації технічних процесів. Розвиток цих підсистем дозволяє формувати синергетичний ефект, що забезпечує стійкість, конкурентоспроможність та екологічну ефективність бізнесу в умовах ресурсних обмежень, глобальних змін та необхідності дотримання міжнародних стандартів екологічної відповідальності.

5. Екологічний контролінг у системі управління економічною безпекою аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації набуває стратегічного значення, виступаючи інструментом інтеграції екологічних і економічних параметрів у бізнес-процеси, забезпечуючи стійкість та конкурентоспроможність агробізнесу. Екологічний контролінг є не лише елементом загальної системи контролінгу, а й автономною системою управління екологічними ризиками, що охоплює стратегічний та операційний рівні. Його функціональні технології сприяють підвищенню прозорості обліку екологічних витрат, оптимізації ресурсоспоживання та формуванню превентивних механізмів реагування на виклики екологічного регулювання. Саме необхідність гармонізації екологічних та економічних інтересів вимагає впровадження концептуальної моделі екологічного контролінгу, яка передбачає використання цифрових технологій, аналітичних методів прогнозування та стратегічного планування, що забезпечить комплексний підхід до моніторингу та аналізу екологічної ефективності бізнесу, підвищуючи його адаптивність до сучасних викликів сталого розвитку та формуючи передумови для розширення екологічно відповідального бізнесу. Отже, екологічний контролінг як багаторівнева система управління є важливим елементом економічної безпеки агробізнесу, що дозволяє не лише зменшити екологічні ризики, а й сприяє формуванню нових можливостей для розвитку підприємств у рамках глобальних екологічних ініціатив та цифрової трансформації.

6. Екологічне оподаткування виконує не лише фіскально-регуляторну, а й стратегічну функцію у процесі трансформації аграрного сектору в контексті екологічної модернізації та адаптації до глобальних кліматичних викликів. Запровадження податкових механізмів, спрямованих на мінімізацію вуглецевого сліду, у взаємозв'язку з адаптивними компенсаторними інструментами, виступає визначальним фактором забезпечення фінансової стійкості агробізнесу, його зовнішньоекономічної конкурентоспроможності та збалансованості податкового навантаження. У разі відсутності ефективного механізму субсидування та реінвестування екологічних податкових надходжень, підвищення ставок екологічного податку може детермінувати зростання виробничих витрат, зниження рівня рентабельності та відтік інвестицій із високовуглецевих секторів, що створює загрозу економічній безпеці агропромислового комплексу. Водночас, ефективна фіскальна політика, що передбачає цільове спрямування екологічних податкових надходжень на підтримку екологічно орієнтованої модернізації виробничих потужностей, розвиток біоенергетичних технологій та підвищення енергоефективності, здатна нейтралізувати негативні наслідки податкового навантаження, сприяючи збереженню макроекономічної стабільності агробізнесу. У цьому контексті екологічне оподаткування слід інтерпретувати як структурний елемент макроекономічного управління, що забезпечує не лише підвищення екологічної відповідальності бізнесу, а й зміцнення його фінансової резильєнтності в умовах зростаючого кліматичного регулювання. Подальша інтеграція принципів «зеленого» фіскального регулювання у національну податкову політику потребує оптимізації механізмів балансування екологічних цілей із пріоритетами економічної безпеки бізнесу, що є ключовою детермінантою сталого розвитку аграрного сектору.

7. Управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації потребує системної інтеграції методів ризик-менеджменту, що базуються на когнітивному та концептуальному картографуванні загроз, просторово-часовій аналітиці та прогнозних моделях оцінки динаміки ризикового середовища. Запропонована модель профілю

ризиків і загроз бізнесу RCaPS є комплексним інструментом багатовимірного аналізу загроз, що дозволяє здійснювати їхню структурування, ідентифікацію критичних зон вразливості та прогнозування можливих сценаріїв ескалації ризиків. Інноваційна основа RCaPS передбачає поєднання геопросторового аналізу, методів когнітивного картографування, алгоритмів машинного навчання, що дозволяє виявляти латентні взаємозалежності між загрозами та розробляти адаптивні стратегії управління ризиками в реальному часі. Цифрова екосистема економічної безпеки агробізнесу, в яку інтегрується RCaPS, забезпечує можливість формування динамічного профілю ризиків із використанням інтерактивних аналітичних панелей, що агрегують показники ризикованості, оцінюють критичні точки управління та дозволяють здійснювати оперативне реагування на змінні загрози. У межах стратегічного управління економічною безпекою профіль RCaPS дозволяє здійснювати багаторівневий моніторинг загроз, що впливають на різні аспекти діяльності агробізнесу. Зокрема, інтеграція когнітивних карт у бізнес-аналітику дозволяє не лише відстежувати поточний рівень ризиків, але й формувати прогнозні сценарії їхнього розвитку, що є критично важливим для запобігання системним кризам і забезпечення стійкості аграрного сектору. Зважаючи на високу турбулентність сучасного аграрного ринку та підвищені екологічні й технологічні вимоги, імплементація RCaPS у систему управління агробізнесом відкриває нові можливості для розробки комплексних стратегій економічної безпеки, що базуються на принципах превентивного управління ризиками, автоматизованого моніторингу загроз та інтегрованої оцінки факторів нестабільності. Відповідно, використання інтерактивного дашборда RCaPS як складника цифрової екосистеми агробізнесу забезпечує підвищення рівня інформаційної прозорості управлінських рішень, адаптивність бізнес-моделей до змінних умов ринкового середовища та стійкість до зовнішніх викликів, що є ключовими аспектами ефективного стратегічного розвитку аграрного сектору.

8. Розвиток цифрових технологій та інтеграція кіберфізичних систем в управління аграрним сектором трансформує парадигму економічної безпеки

агробізнесу, зумовлюючи необхідність переходу від реактивних до проактивних підходів у виявленні, аналізі та нейтралізації загроз. У цьому контексті цифровий «двійник» агробізнесу постає як фундаментальний інструмент аналітичного забезпечення стратегічного планування, який на основі динамічної обробки багатофакторних даних забезпечує моделювання сценаріїв розвитку бізнес-процесів, прогнозування ризиків та адаптивне управління ресурсами. Сучасні виклики, пов'язані із глобальними ринковими трансформаціями, змінами кліматичних умов, нестабільністю транспортної інфраструктури та регуляторними обмеженнями, актуалізують потребу у комплексному підході до управління економічною безпекою, який ґрунтується на підвищенні рівня інформаційної прозорості, цифровізації процесів прийняття рішень та впровадженні адаптивних моделей управління ризиками. У цьому аспекті цифровий «двійник» виконує функцію інтегрованої платформи, що у реальному часі забезпечує аналіз впливу змінних факторів та розробку оптимальних стратегій їхньої нейтралізації. Запропонований підхід до агентно-орієнтованого моделювання бізнес-процесів у цифровому «двійнику» агробізнесу дозволяє деталізувати структуру ризиків та їхню взаємодію з основними компонентами економічної безпеки. Отже, застосування цифрового «двійника» у системі управління економічною безпекою агробізнесу сприяє забезпеченню комплексної аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень, мінімізації невизначеностей та підвищенню адаптивності бізнес-моделі до викликів сучасного економічного середовища. Подальший розвиток цієї технології передбачає інтеграцію методів когнітивного аналізу, машинного навчання та децентралізованих цифрових систем, що дозволить удосконалити механізми оцінювання, прогнозування та управління ризиками в агросекторі.

9. Формування звітності аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації стає невід'ємним елементом сучасного корпоративного управління, орієнтованого на підвищення інформаційної прозорості, інтеграцію ESG-критеріїв та впровадження ризикоорієнтованих підходів до стратегічного планування. Зміна регуляторного

середовища, обумовлена необхідністю імплементації CSRD, ESRS, TCFD, GRI, CDP, трансформує структуру корпоративної звітності, що вимагає комплексного охоплення фінансових, екологічних, фіскальних та соціально-економічних показників. Запропонована система мета-звітності виступає інтегрованим інструментом аналітичного забезпечення, що забезпечує не лише аудит економічної безпеки агробізнесу, а й динамічне моделювання ризиків, прогнозування ефектів сталого розвитку та оцінку ефективності управлінських рішень. У цьому контексті впровадження цифрових технологій управління ризиками, дозволяє автоматизувати збір, обробку та інтерпретацію нефінансових і фінансових даних, що, у свою чергу, забезпечує сценарне прогнозування загроз, адаптацію бізнес-моделі до вимог декарбонізації та циркулярної економіки, а також інтеграцію фінансових механізмів, орієнтованих на стале зростання. Посилення вимог до обліку екологічних параметрів, ресурсоефективності та соціального впливу вимагає від агробізнесу нових підходів до формування звітності, які базуються на принципах інтегрованого підходу, міждисциплінарного аналізу та інноваційного управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Carbon Border Adjustment Mechanism. URL: https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en (дата звернення: 01.02.2025)
2. Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD): Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464> (дата звернення: 01.02.2025)
3. Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). URL: https://green-business.ec.europa.eu/emas_en (дата звернення: 01.02.2025)
4. Energy taxation, carbon pricing and energy subsidies. URL: https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/rw22_01/rw_energy_taxation_en.pdf (дата звернення: 01.02.2025)
5. Environmental Performance Index / Yale Center for Environmental Law & Policy. URL: <https://epi.yale.edu> (дата звернення: 01.02.2025)
6. Fit for 55. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55> (дата звернення: 01.02.2025)
7. Framework for Community action in the field of water policy: Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj/eng> (дата звернення: 01.02.2025)
8. From Farm to Fork. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en (дата звернення: 01.02.2025)
9. Global Reporting Initiative. URL: <https://www.globalreporting.org> (дата звернення: 01.02.2025)
10. Gudzenko N., Metelytsia V. Necessity and peculiarities of reforming the financial reporting of an agricultural enterprise oriented towards the achievement of strategic objectives of sustainable development. *Theoretical and practical aspects of the development of the European Research Area*, 2020. P. 69–92

11. Henderson B. *The Product Portfolio*. Boston: The Boston Consulting Group, 1970. 36 p.
12. ISO 14001 Environmental management systems – Requirements with guidance for use. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/60857.html> (дата звернення: 01.02.2025)
13. ISO 14064 Greenhouse gases – Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. URL: <https://www.iso.org/standard/66453.html> (дата звернення: 01.02.2025)
14. ISO 14067 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/71206.html> (дата звернення: 01.02.2025)
15. Kolisnyk O., Hurina N. The mechanism of tax consulting in the management of the tax component of economic security of the enterprise. *Економіка розвитку систем*, 2024. № 6 (2). С. 23–28
16. Kraievskiy V., Smirnova O., Bohdan S. Modelling agricultural productivity in the management of the production component of economic security of agribusiness. *Economics of systems development*. 2024. Vol. 6 (1). P. 125–133
17. Kraievskiy V., Tytenko L., Bohdan S. Accounting and analytical support for assessing the level of economic security of the enterprise. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. Vol. 4 (35). P. 87–98.
18. Kuznichenko S., Buchynska I., Kovalenko L., Gunchenko, Y. Suitable site selection using two-stage GIS-based fuzzy multi-criteria decision analysis. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol. 1080 AISC, P.214–230
19. Lazebnyk L., Voitenko V. Digital technologies in agricultural enterprise management. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2021. № 4 (39). P. 203–210
20. Lehenchuk S., Raboshuk A., Zhyhlei I., Zakharov D., Fedoryshyna L. Financial performance determinants of Ukrainian agricultural companies in the pre-war period. *Agricultural and Resource Economics*. 2023. Vol. 9 (4). P. 102–118

21. Lehenchuk S., Vygivska I., Barchak T. Information support issues of risk management of socially responsible corporations. *Scientific bulletin of Polissia*. 2020. Vol. 1 (20). P. 92–103
22. Malczewski J., Rinner C. *Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science*. Springer, New York. 2015, 331 p.
23. Metelytsia V., Gagalyuk T. Disclosure of social and human capital in the report on sustainable development of agricultural enterprises. *Бізнесінформ*, 2024. № 4. P. 138–146
24. Metelytsia V., Gagalyuk T. Systems of sustainability measurement in the agricultural sector (by the examples of rise and position green). *International Scientific Journal "Internauka". Series: "Economic Sciences"*, 2024. № 2. P. 50–61
25. Okhrimenko I. Financial reporting in the system for evaluating the level and state of economic security of business. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Серія: «Економічні науки». 2024. №1 (81). Том 2. С. 118–124
26. Oliynyk-Dunn O., Wasilewski M., Wasilewska N., Okhrimenko I., Adamenko V. Transformation of the financing patterns of agricultural enterprises in the conditions of the financial system crisis: a case of Ukraine and the USA. *Economic Annals-XXI*, 2020. vol. 182 (3-4), P. 77–89
27. Rybalchenko L., Ryzhkov E. Ensuring enterprise economic security. *Scientific Bulletin of the Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs*. 2019. Special Issue № 1 (102). P. 268-271
28. Sustainability Accounting Standards Board. URL: <https://sasb.ifrs.org> (дата звернення: 01.02.2025)
29. Sustainability-related disclosures in the financial services sector: Regulation (EU) 2019/2088 of the European Parliament and of the Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/2088/oj/eng> (дата звернення: 01.02.2025)
30. Sylkin O., Bosak I., Homolska V., Okhrimenko I., Andrushkiv R. Intensification of management of economic security of the enterprise in the post-pandemic space. *Postmodern Openings*, 2021. № 12(1Sup1). P. 302–312

31. Task Force on Climate-related Financial Disclosures. URL: <https://www.fsb-tcfd.org> (дата звернення: 01.02.2025)

32. The establishment of a framework to facilitate sustainable investment: Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj/eng> (дата звернення: 01.02.2025)

33. The European Green Deal / European Commission. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (дата звернення: 01.02.2025)

34. The Polluter Pays Principle. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/1975/01/the-polluter-pays-principle_g1gh8f8f/9789264044845-en.pdf (дата звернення: 01.02.2025)

35. Thematic strategy for soil protection. URL: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/thematic-strategy-for-soil-protection> (дата звернення: 01.02.2025)

36. Trembitska O., Bohdan S. Evaluation of the effect of sugar mud and organic fertilizers on the productivity of sugar beets in the conditions of Podillia. *Ukrainian black sea region agrarian science*. 2023. Vol. 27(4). P. 90–98

37. Арєф'єва О. В., Пілецька С. Т., Лобур Ю. О. Транспарентність реалізації стратегії фінансової стійкості підприємства в умовах діджиталізації. *Бізнес Інформ*. 2023. № 12. С. 231–239

38. Басюк Т. П. Інтеграція корпоративної соціальної відповідальності в систему контролінгу. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 3 (50). С. 37–41

39. Безверхий К. В. Реалізація принципу зв'язаності інформації в інтегрований звітності вітчизняних підприємств. *Економіка: реалії часу*. 2019. № 5 (45). С. 26–31

40. Беренда Н. І., Остапенко Н. В. Розвиток екологічного обліку в Україні з врахування світового досвіду. Теоретичні та практичні аспекти стійкого розвитку фінансової системи України : кол. монографія. Умань: Візаві, 2013. Ч. 2. С. 205–214

41. Берідзе Т. М., Міщук Є. В., Бараник З. П., Галіцина О. В., Бугра А. В. Оцінювання економічної безпеки промислового підприємства в парадигмі системно-синергетичного підходу. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. 2024. № 6. С. 169-177

42. Богдан С. В. Інформаційна цінність бенчмаркінгу як інструменту управління економічною безпекою бізнесу / *Тренди розвитку менеджменту, фінансів та бізнес-технологій в умовах формування сучасної економіки та суспільства*: збірник Міжнародної наукової конференції (30 листопада 2022 р., м. Київ). Міжнародний європейський університет, 2022. С. 165–167

43. Богдан С. В. Accounting and analytical support of economic security of business / *Проблеми та перспективи розвитку економіки України*: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти (6-7 квітня 2021 р., м. Черкаси). Черкаський державний бізнес-коледж, 2021. С. 183–186

44. Богдан С. В. Threats to the economic security of Ukraine's agricultural business in the conditions of war / *Трансформація фіскальної політики*: збірник тез XIV Міжнародної науково-практичної конференції (8 грудня 2023 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2023. С. 338–340

45. Богдан С. В. Адаптація методів бізнес-аналізу в цілях управління ризиками в системі економічної безпеки бізнесу / *Облік, оподаткування і контроль*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (24 листопада 2022 р., м. Кропивницький). ЦНТУ, 2022. С. 146–148

46. Богдан С. В. Біхевіористичні методи бізнес-аналізу в оцінюванні кадрової складової економічної безпеки бізнесу / *Синергетичні драйвери розвитку обліку, податкового аудиту та бізнес-аналітики*: збірник тез Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (15 квітня 2021 р., м. Ірпінь). Університет ДФС України, 2021. С. 305–307

47. Богдан С. В. Використання Due Diligence в системі управління економічною безпекою бізнесу / *Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління*

підприємством: збірник тез VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (30-31 березня 2023 р., м. Полтава). Полтавський державний аграрний університет, 2023. С. 385–387

48. Богдан С. В. Вплив «зеленої» фіскальної політики на податкову складову економічної безпеки вітчизняного агробізнесу / *Управління розвитком соціально-економічних систем*: збірник тез VIII Міжнародної науково-практичної конференції (21-22 березня 2024 р., м. Харків). Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 129–132

49. Богдан С. В. Декаплінг-аналіз як інструмент оцінювання економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу / *Слобожанські наукові читання: соціально-економічні та гуманітарно-правові виміри*: збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної конференції (24-25 жовтня 2024 р., м. Харків). Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024. С. 35–37

50. Богдан С. В. Економічна безпека агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2024. № 1 (10). С. 129–136

51. Богдан С. В. Економічна безпека логістичних ланцюгів постачань агропродукції в умовах воєнного часу / *Концептуальні засади формування механізмів менеджменту та логістики в агропродовольчій сфері*: збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції (23 березня 2023 р., м. Умань). Уманський національний університет садівництва, 2023. С. 141–144

52. Богдан С. В. Ідентифікація загроз в системі забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу / *Управління системою фінансово-економічної безпеки соціально-економічних систем*: збірник тез I Всеукраїнської науково-практичної конференції (16 листопада 2022 р., м. Миколаїв). Миколаївський національний аграрний університет, 2022. С. 13–14

53. Богдан С. В. Конвергенція урбаністики та сільського господарства у формуванні кліматично адаптивних міст / *Сталий розвиток міст та регіонів України в умовах євроінтеграції*: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної

конференції (27 листопада 2024 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2024. С. 31–36

54. Богдан С. В. Моніторинг системи показників регенеративних практик забезпечення ресурсної безпеки агробізнесу / *Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи*: збірник тез X Міжнародної науково-практичної конференції (4-5 жовтня 2024 р., м. Одеса). Одеський національний економічний університет, 2024. С. 78–79

55. Богдан С. В. Облікове забезпечення управління агрорегенеративними проєктами / *Трансформація обліку та бізнес-консалтингу в умовах невизначеності: сучасні тренди, виклики, міжнародний досвід*: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції (08 листопада 2024 р., м. Харків). Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 25–28

56. Богдан С. В. Обліково-аналітичне забезпечення економічної безпеки підприємства / *Економічні перспективи підприємництва в Україні*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (26–27 жовтня 2017 р., м. Ірпінь). Університет ДФС України, 2017. С. 217–220

57. Богдан С. В. Особливості управління агробізнесом в умовах європейського зеленого курсу / *Трансформація менеджменту в умовах глобальної макроекономічної нестабільності*: збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції (20-22 березня 2024 р., м. Миколаїв). Миколаївський національний аграрний університет, 2024. С. 14–15

58. Богдан С. В. Регенеративне сільське господарство як екологічний драйвер сталого розвитку агротериторій / *Сталий розвиток міст та регіонів України в рамках Європейської інтеграції*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (12 грудня 2023 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2023. С. 404–408

59. Богдан С. В. Управлінський облік логістичних витрат як інструмент управління логістичною складовою економічної безпеки аграрного бізнесу / *Розвиток бухгалтерського обліку та оподаткування в Україні*: збірник тез Всеукраїнської конференції (5-6 листопада 2020 р.). УДФСУ, 2020. С. 204–206

60. Богдан С. В. Функціонально-компетентнісна модель бізнес-аналітика / *Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці*: збірник тез за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції (25 листопада – 1 грудня 2020 року, м. Ірпінь). Університет ДФС України, 2020. С. 394–396

61. Богдан С. В. Цифрові платформи для моніторингу вуглецевих викидів: інноваційні облікові технології в агробізнесі / *Сучасні виклики та сталий розвиток економіки і бізнесу*: збірник тез Всеукраїнської наукової конференції (10 грудня 2024 р., м. Запоріжжя). Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2024. С. 254–256

62. Богдан С.В. SWOT-аналіз як інструмент стратегічного управління ризиками господарської діяльності підприємства / *Обліково-аналітичні і статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці*: збірник тез XIV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (26 листопада – 03 грудня 2018 р., м. Ірпінь). Університет державної фіскальної служби України, 2018. С. 65–67

63. Богданюк І. В. Використання індикаторного підходу до оцінки економічної безпеки підприємств. *Економічний простір*. 2024. № 193. С. 81-86

64. Болквадзе Н. І., Братко О. С., Мигаль О. Ф. Впровадження штучного інтелекту в бізнес-діяльність компанії. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 58. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3348> (дата звернення: 01.02.2025)

65. Булавінець В. М. Екологічне оподаткування як інструмент «зелених» фінансів. *Ефективна економіка*. 2020. №12. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8462> (дата звернення: 01.02.2025)

66. Буняк Н. М., Мельник А. І. Ризик-менеджмент в системі забезпечення сталого розвитку підприємства в умовах невизначеності. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2023. № 3 (83). С. 35–40

67. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І., Геоінформаційний аналіз просторових даних: монографія. Ніжин: Аспект-Поліграф. 2011. 440 с.

68. Бушуєв С. Д., Андрієвська В. О., Онищенко С. П. Оцінка та балансування цінності продуктів штучного інтелекту в цифрову епоху. *Бізнес Інформ.* 2023. №12. С. 424–430

69. Варічева Р. В. Методичні підходи до оцінки якості економічної безпеки підприємства: облікове забезпечення *Вісник Хмельницького національного університету.* 2016. № 3. Т.1. С. 88-93

70. Варналій З. С. Економічна безпека: навч. посіб. К.: Знання, 2009. 647 с.

71. Василега В. Є. Механізм забезпечення економічної безпеки підприємства в умовах впливу зовнішнього середовища. *Бізнес Інформ.* 2024. №2. С. 146–153

72. Василішин С. І. Обліково-аналітичне забезпечення в системі ризиків та загроз економічної безпеки аграрних підприємств України: монографія. Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: Друк. Мадрид, 2020. 419 с.

73. Васильців Т. Г., Микитюк Р. М. Удосконалення методики оцінювання економічної безпеки підприємства. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2012. Вип. 22 № 14. С. 181-188

74. Васильців Т. Г. Економічна безпека підприємництва України: стратегія та механізм зміцнення: монографія. Львів: Арал, 2008. 386 с.

75. Вишнівський В. В., Кравчук П. О., Гуменний Д. О., Чичур А. І., Волуйко І. В. Агентно-орієнтоване та системно-динамічне моделювання в управлінні складними системами. *Наукові записки Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.* 2024. № 2 (6). С. 30–36

76. Войтенко В. О. Сучасні напрямки цифрового розвитку сільського господарства. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки».* 2020. С. 34–40

77. Войтенко В. О. Цифровізація бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України / дис. докт. філософії: спеціальність 051 Економіка. Державний податковий університет, Ірпінь, 2023. 190 с.

78. Вороновська О. М. Сутність і розвиток екологічного обліку. *Галицький економічний вісник*. 2017. № 2 (31). С. 195–200
79. Ганусич В. О., Шеверя Я. В. Організація обліку екологічних витрат. *Науковий вісник міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології*. 2023. Том 2. № 1. URL: <https://man.org.ua/nv/index.php/about/article/view/32> (дата звернення: 01.02.2025)
80. Гаркуша В. О., Єршова Н. Ю. Систематизація наукових поглядів щодо сутності поняття «економічна безпека підприємства». *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 28. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/510> (дата звернення: 01.02.2025)
81. Геєць В. М. Моделювання економічної безпеки: держава, регіон, підприємство: монографія. Х.: ІНЖЕК, 2006. 240 с.
82. Геоінформаційні системи та технології: практикум / П. П. Топольницький, П. В. Пивовар, О. М. Николюк, В. І. Терещук. Житомир: Поліський нац. ун-т, 2021. 148 с.
83. Герасимчук С. Г. Забезпечення економічної безпеки та стійкості аграрного сектору України в умовах військового та пост-військового стану. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2023. № 1 (11). С. 84-97
84. Гнатєва Т. М. Загальні засади розвитку екологічного обліку та контролю в сільськогосподарських підприємствах. *Агросвіт*. 2015. № 19. С. 30–34
85. Гожий В. В. Нечіткий когнітивний аналіз ризиків при тестуванні програмного забезпечення. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Комп'ютерні науки та інформаційні технології*. 2015. № 826. С. 372–379
86. Головчак Г. В. Оцінка ефективності ESG-звітності як інструменту прозорості бізнесу в умовах глобалізації. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 67. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4708> (дата звернення: 01.02.2025)

87. Горбачов О. О., Богдан С. В. Екологічне оподаткування як сучасний інструмент державного регулювання природокористування / *Молодіжний податковий конгрес: збірник тез* (20 травня 2020 р., м. Ірпінь). Університет ДФС України, 2020. С. 519–522

88. Гринчук Ю. С., Шкапенко А. М., Шемігон О. І. Актуалізація та пропозиції щодо удосконалення екологічного менеджменту на підприємстві (в розрізі кадрової політики). *Ефективна економіка*. 2022. № 1. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=9899> (дата звернення: 01.02.2025)

89. Гриценко О. І. Екологічний облік: визначення перспектив та основних засад упровадження. *Економіка та суспільство*. 2016. Вип. 2. С. 678–683

90. Гуріна Н. В., Приходько К. К. Професійне судження бухгалтера як інструмент забезпечення економічної безпеки підприємства. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2023. № 56. С. 9–13

91. Гуріна Н. В., Томша А. О. Аспекти обліково-аналітичного забезпечення управління ризиками підприємства. *Економіка та суспільство*. Вип. 43. 2022. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1703> (дата звернення: 01.02.2025)

92. Дашлик В. Р. Ефективність екологічного оподаткування з акцентом на викиди CO₂: аналіз досвіду країн ЄС і перспективи для України. *Збалансоване природокористування*. 2024. № 1. С. 60–67

93. Дерба В. С. Штучний інтелект як інструмент вдосконалення ключових бізнес-процесів підприємства. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2024. № 8. URL: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/93> (дата звернення: 01.02.2025)

94. Дмитренко В. І. Оцінювання стану економічної безпеки підприємств будівельної галузі як складової національної економіки держави. *Ефективна економіка*. 2017. № 8. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8153> (дата звернення: 01.02.2025)

95. Домашенко М. Д. Економічна безпека зовнішньоекономічної діяльності машинобудівних підприємств: дис. канд. екон. наук: 08.00.04 / Марина Дмитрівна Домашенко. Суми, 2012. 200 с.
96. Донець Л. І., Ващенко Н. В. Економічна безпека підприємства: навч. посіб. К.: ЦУЛ, 2008. 240 с.
97. Дорошенко О. О., Попчук Д. О. Екологічний облік в Україні: передумови виникнення та історичний контекст. *Вісник Національного університету водного господарства і природокористування*. 2024. № 2 (106). С. 43–60
98. Дослідження «Цифрове агро 2024». URL: <https://www.aggeekagency.com/digitalagro> (дата звернення: 01.02.2025)
99. Дуб Б. С. Система економічної безпеки підприємства: поняття та структура. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2016. № 4. С. 5-18
100. Дука А. П. Картографування ризиків у системі інтегрованого ризик-менеджменту організації. *Ефективна економіка*. 2017. № 10. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5794> (дата звернення: 01.02.2025)
101. Екосистемний добробут: методика обрахунку екосистемних послуг непрямими методами. Чернівці: Друк Арт, 2023. 184 с.
102. Європейський зелений курс і кліматична політика України : аналіт. доп. / С. П. Іванюта, Л. М. Якушенко; за заг. ред. А. Ю. Сменковського. Київ : НІСД, 2022. 95 с.
103. Живко З. Б. Механізм управління системою економічної безпеки підприємства. *Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Економіка*. 2014. Вип. 3 (44). С. 37-42
104. Загородня А. С. Формування механізму управління економічною безпекою підприємств / дис. докт. філософії: спеціальність 073 Менеджмент. НУБІП, Київ, 2023. 237 с.
105. Зайченко К. С., Діма Н. І. Економічна безпека підприємства: сутність та роль. *Ефективна економіка*. 2021. № 5. – URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8900> (дата звернення: 01.02.2025)

106. Захаркіна Л. С., Новіков В. М. Екологічне оподаткування в Україні: перспективи удосконалення на основі зарубіжного досвіду. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*. 2020. № 4. С. 121–130

107. Зацерковний В. І., Кривобекрець С. В. Аналіз можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва при застосуванні геоінформаційних технологій у задачах управління. *Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*. 2013. № 3. С. 174–183

108. Зіненко К. А. Формування системи оцінювання економічної безпеки будівельного підприємства / дис. докт. філософії: спеціальність 051 Економіка. НТУУ «Харківський політехнічний інституту», Харків, 2023. 249 с.

109. Ібрагімов Е. Е. Принципи побудови системи економічної безпеки підприємства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Випуск 6. С. 330-333

110. Іванченко В. А., Мединська Н. В., Бардась В. М. Екологічне оподаткування в Україні: сутність, тенденції, проблеми. *Агросвіт*. 2024. № 12. С. 23–28

111. Ільїна М.В., Шпильова Ю.Б. Екосистемні послуги як інструмент екологічно орієнтованої організації сільського простору. *Бізнес-навігатор*. 2020. № 2(58). С. 54–58

112. Ільїна М.В., Шпильова Ю.Б. Значення екосистемних активів для забезпечення сталого розвитку територій. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2021. Вип. 4(31). С. 93–98

113. Інформаційний щорічний довідник «Агробізнес України 2023/24». URL: <https://agribusinessinukraine.com/> (дата звернення: 01.02.2025)

114. Казимир В. В., Посадська А. С. Дослідження когнітивних карт методом імітаційного моделювання. *Технічні науки та технології*. 2017. №1. С. 98–105

115. Кальний С. В. Зміцнення економічної безпеки сільського господарства в Україні / дисертація к.е.н.: спеціальність 08.00.03 економіка та

управління нац. господарством. Академія муніципального управління, Київ, 2015. 274 с.

116. Коваленко О. В., Лисенко Л. В. Підходи до визначення поняття економічної безпеки підприємства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. № 6. С. 48-57

117. Козаченко Г. В., Адаменко Т. М. Економічна безпека підприємства: аналіз наявних визначень. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія : Економічні науки*. 2015. № 1(1). С. 69-79

118. Козаченко Г. В., Пономарьов В. П. Економічна безпека підприємств: сутність і передумови формування. *Теорія та практика управління у трансформаційний період: Зб. наук. праць*, 2001. Т. 3. С. 3-7

119. Козаченко Г.В., Погорелов Ю.С. Оцінювання економічної безпеки підприємства: аналіз основних підходів. Менеджмент безпеки держави, регіону, підприємства: проблеми і виклики сьогодення: монографія /за заг. ред. З. Б. Живко, І. Г. Бабець. Львів: Ліга-Прес. 2015. С. 238-251

120. Колісник О. П., Гуріна Н. В., Дружинська Н. С., Головчак Г. В., Фоміна Т. В. Інноваційні технології в бухгалтерському облікові та аудиті: до питання використання технології блокчейн. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2023. № 3(50). С. 24–41

121. Колісник О. П., Денисовець Н. О. Обліково-аналітичне забезпечення економічно безпечного та стійкого розвитку підприємства. *Ефективна економіка*. № 9. 2022. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/557/564> (дата звернення: 01.02.2025)

122. Колісник О. П., Томша А. О. Бухгалтерський облік в системі управління екологічною діяльністю суб'єктів господарювання. *Економіка та суспільство*. 2021. № 31. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/690> (дата звернення: 01.02.2025)

123. Коптєва Г. М. Класифікація підходів до оцінки економічної безпеки підприємства. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2020. Вип. 2, № 25. С. 221-229

124. Корчевська Л. О. Система принципів забезпечення економічної безпеки підприємства. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2012. № 38. С. 44-49
125. Косташ Т. В., Михалків А. А., Кудлаєва Н. В. Адаптація бухгалтерських систем до стандартів сталого розвитку: нові стратегії ведення обліку. *Ефективна економіка*. 2019. Вип. 9. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/4658> (дата звернення: 01.02.2025)
126. Краєвський В. М., Богдан С. В. Економічна безпека як об'єкт управління в обліково-аналітичній системі аграрного бізнесу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2023. № 5 (73). Том 2. С. 79–83
127. Краєвський В. М., Богдан С. В. Обліковий механізм забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу. *Український економічний часопис*, 2023. № 1. С. 18–22
128. Краус Н. М., Краус К. М., Манжура О. В. Фермерство і аграрні підприємства в контексті реалізації стратегічних цілей євроінтеграції та цифровізації економіки України. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2023. № 2. С. 46–64
129. Кузніченко С. Д., Гунченко Ю. О., Бучинська І. В. Нечітка модель обробки геопросторових даних в мультикритеріальному аналізі придатності територій. *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2018. № 61. С.90–102
130. Кузніченко С. Д., Іванов Д. А., Кузніченко Д. О. Використання моделі і методів геопросторового багатокритеріального аналізу рішень для картування ризику деградації ґрунтів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. 2024. № 1 (11). С. 18–25
131. Кузьомко В. М., Бурангулова В. В. Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 32. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/808> (дата звернення: 01.02.2025)

132. Лабенко О. М. Бюджетно-податковий механізм регулювання природокористування. *Світ фінансів*. 2023. № 4 (77). С. 41–51
133. Лазарева О. В., Вакар К. В., Платонова К. А. Об'єктивна необхідність впровадження ГІС-технологій у системі управління земельними ресурсами. *Агросвіт*. 2019. № 22. С. 48–53
134. Лазаришина І. Д., Олійник Л. А. Екологічне оподаткування в Європейському союзі та Україні: тенденції и перспективи. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7. № 4. С. 175–180
135. Лазаришина І. Д. Фінансові аспекти реалізації європейського зеленого курсу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*. 2023. № 2 (70). Том 2. С. 200–205
136. Лазебник Л. Л., Войтенко В. О. Інформаційна інфраструктура в цифровізації бізнес-процесів підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2020. Вип. 42. С. 18–22
137. Лазебник Л. Л., Войтенко В. О. Управління бізнес-процесами (BPM) підприємства в умовах цифрової трансформації економіки. *Цифровізація економіки як фактор економічного зростання : колективна монографія / за заг. ред. О. Л. Гальцової*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. С. 200–215
138. Легенчук С. Ф., Городиський М. П., Майстренко Н. М. Захист бухгалтерських даних в умовах використання Інтернету речей: проблеми і перспективи діджиталізації обліку. *Облік і фінанси*. 2021. № 1 (91). С. 12–19
139. Легенчук С. Ф., Олійник О. В., Завалій Т. О. Інституційне сигналізування за допомогою ESG звітності. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2024. № 2 (58). С. 24–31
140. Легенчук С. Ф., Серпенінова Ю. С. Легітимаційна теорія додаткового розкриття облікової інформації про соціальну та екологічну діяльність підприємства. *Економіка, управління та адміністрування*. 2024. № 1 (107). С. 103–110
141. Лепетан І. М. Передумови виникнення та ведення екологічного обліку. *Агросвіт*. 2018. № 12. С. 48–55

142. Максимів Л. І., Юсько І. В. Роль еко-контролінгу у формуванні систем екологічного менеджменту на промислових підприємствах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.5. С. 87–97

143. Маліков В. В., Плекан М. В., Кудласва Н. В. Екологічні аспекти бухобліку в управлінні підприємством. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 44. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1867> (дата звернення: 01.02.2025)

144. Малюта Л. Я. Інституційні детермінанти організаційного забезпечення економічної безпеки підприємств в контексті їх інноваційно-технологічного розвитку: дис. д-ра екон. наук; 08.00.04 / Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2018. 586 с.

145. Мандрик В. О. Екологічний податок в Україні: зарубіжний досвід, сучасні реалії, напрями удосконалення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.6. С. 20-26

146. Матвійчук Н. М. Екологічне оподаткування як інструмент фінансування природоохоронних заходів держави. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип. 15. С. 445–450

147. Машевська А. А., Коломієць М. Ф. Аналіз рівня економічної безпеки на сільськогосподарських підприємствах в Україні. *Ефективна економіка*. 2022. № 1. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=9911>(дата звернення: 01.02.2025)

148. Мединська Н. В. Трансформація екологічного оподаткування в контексті інвестиційного забезпечення модернізації природоохоронної інфраструктури. *Інвестиції: практика та досвід*. 2022. № 4. С. 48–53

149. Меліхова Т. О. Наукові підходи до визначення сутності поняття «економічна безпека підприємства». *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. Вип. 17. № 1. С. 167-170

150. Метелиця В. М. Звітність про сталий розвиток як інструмент для залучення інвестицій на зелену реконструкцію агробізнесу України. *Український економічний часопис*. 2023. № 3. С. 78-83

151. Метелиця В. М. Стандартизація звітності сталого розвитку як передумова зеленої післявоєнної відбудови агросектору. *Сталий розвиток економіки*. 2023. № 2 (47). С. 137–145

152. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 16 «Основні засоби». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_014#Text (дата звернення: 01.02.2025)

153. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 37 «Забезпечення, умовні зобов'язання та умовні активи». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_051#Text (дата звернення: 01.02.2025)

154. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 41 «Сільське господарство». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_027#Text (дата звернення: 01.02.2025)

155. Міжнародний стандарт фінансової звітності 15 «Дохід від договорів з клієнтами». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_010#Text (дата звернення: 01.02.2025)

156. Міжнародний стандарт фінансової звітності 16 «Оренда». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_010#Text (дата звернення: 01.02.2025)

157. Міжнародний стандарт фінансової звітності 9 «Фінансові інструменти». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_016#Text (дата звернення: 01.02.2025)

158. Мішенін Є. В., Дегтярь Н. В. Економіка екосистемних послуг: теоретико-методологічні основи. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2015. № 2. С. 243–257

159. Мостенська Т.Л., Білан Ю.В., Мостенська Т.Г. Ризик-менеджмент як чинник забезпечення економічної безпеки підприємств. *Актуальні проблеми економіки*. 2015. № 8 (170). С. 193–203

160. Мушенок В. В., Ситніченко О. М. Особливості адміністрування екологічного податку в період дії правового режиму воєнного стану. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 4. С. 418–421

161. Нагорна І. І. Оцінка стійкої економічної безпеки промислового підприємства. *Економічний простір*. 2008. № 19. С. 243–255
162. Найденко О. Є. Проблеми екологічного оподаткування та шляхи їх вирішення. *Економіка і суспільство*. 2017. Вип. 8. С. 627–633
163. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13#Text> (дата звернення: 01.02.2025)
164. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 11 «Зобов'язання». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0085-00> (дата звернення: 01.02.2025)
165. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0027-00> (дата звернення: 01.02.2025)
166. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 26 «Виплати працівникам». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1025-03> (дата звернення: 01.02.2025)
167. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 30 «Біологічні активи». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1456-05> (дата звернення: 01.02.2025)
168. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0288-00> (дата звернення: 01.02.2025)
169. Нікітіна А. В. Удосконалення сучасного методичного інструментарію оцінювання економічної безпеки підприємств. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту (Серія «Економічні науки»)*. 2012. Вип. 1 (45). С. 154-166
170. Новик І. В. Міжнародний і вітчизняний досвід забезпечення економічної безпеки суб'єктів господарювання. *Ефективна економіка*. 2024. № 11. URL: <https://www.nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/5156> (дата звернення: 01.02.2025)

171. Новицька Н. В. Вплив екологічного оподаткування на активізацію фінансування природоохоронних витрат та впровадження екоінноваційних проєктів. *Моделювання розвитку економічних систем*. 2024. № 1. С. 14–21
172. Новицька Н. В. Сутність і суспільне призначення екологічного оподаткування. *Світ фінансів*. 2016. № 3(48). С. 62–73
173. Носач Н. М. Теоретико-методичне підґрунтя впровадження систем контролінгу та моніторингу на агропромислових підприємствах. *Innovation and Sustainability*. 2024. № 3. С. 194–204
174. Носач Н. М., Єгіозар'ян А. М. Цілі моніторингу та контролінгу в системі управління агропромисловим підприємством. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2024. № 334 (5). С. 566–572
175. Оганісян А. А. Цифровий двійник – симулятор бізнес-моделі аграрного виробництва в умовах «зеленої» економіки. *Ефективна економіка*. 2024. № 8. URL: <https://www.nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/4509> (дата звернення: 01.02.2025)
176. Озеран А. В. Інформація про сталий розвиток у звіті про управління. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 2 (49). С. 282–287
177. Олійник О. В., Захаров Д. М. Виклики та перспективи ESG звітності: аналіз теоретичних і практичних аспектів. *Економіка, управління та адміністрування*. 2024. № 3 (109). С. 67–73
178. Оніщенко М. Л., Дутченко О. О., Шпіцглюз С. О. Економічна безпека як умова ефективного функціонування підприємства. *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*. 2019. № 1. С. 36–42
179. Ортинський В. Л. Економічна безпека підприємств, організацій та установ: навч. посіб. К. : Правова єдність, 2009. 544 с.
180. Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року: затверджено Законом України 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 01.02.2025)

181. Охріменко І. В. Забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах збройної агресії. *Український економічний часопис*. 2024. № 4. С. 35–39
182. Охріменко І. В., Кукса І. М., Овчаренко Є. І., Параскеєва А. М. Моделювання інноваційних процесів в системі публічного управління та економічної безпеки. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2022. № 3 (250). С. 34–41
183. Панченко В. А. Основні елементи системи економічної безпеки підприємства. *Ефективна економіка*. 2018. № 3. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6513> (дата звернення: 01.02.2025)
184. Підлужна Н. О. Організація управління економічною безпекою підприємства: автореф. дис. ... канд. екон. наук. / НАН України; Ін-т економіки пром-сті. Донецьк, 2003. 20 с.
185. Пілецька С. Т., Ареф'єв С. О., Петровська С. В., Колесников С. О. Стратегічне забезпечення економічної безпеки підприємств в контексті цифровізації економіки України. *Проблеми економіки*. 2024. №2. С. 181–190
186. Пілецька С. Т., Коритько Т. Ю., Кравчук Н. М. Механізм забезпечення економічної безпеки підприємства. *Вісник економічної науки України*. 2022. № 1. С. 64–69
187. Пілецька С. Т., Коритько Т. Ю., Лукаржевська-Мялик В. М. Економічний потенціал розвитку підприємства в системі управління його безпекою. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. № 44. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/1791> (дата звернення: 01.02.2025)
188. Пітак І. В., Масікевич Ю. Г., Пляцук Л. Д., Шапорев В. П., Моїсєєв В. Ф. Геоінформаційні технології в екології: навчальний посібник. Суми: СумДУ, 2012. 273 с.
189. План рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text> (дата звернення: 01.02.2025)

190. Податковий кодекс України: від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 01.02.2025)
191. Покропивний С. Ф. Економіка підприємства: підручник. К.: КНЕУ, 2001. 528 с.
192. Потапюк І. П., Стеценко М. П. Система екологічного менеджменту як складова екологічної безпеки. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Том 5. № 3. С. 410–416
193. Правдюк Н. Л. Облікове забезпечення екологічного менеджменту підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 69. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5193> (дата звернення: 01.02.2025)
194. Правдюк Н. Л. Ярославський А. О. Формування організаційно-економічного механізму управління економічною безпекою зернопереробних підприємств. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 8. С. 77-85
195. Примостка А. О. Концептуальні засади агентно-орієнтованого моделювання. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. Вип. 11. С. 124–129
196. Примостка А. О. Концептуальні засади агентно-орієнтованого моделювання економічних процесів. *Формування ринкової економіки*. 2014. № 32. С. 402–412
197. Про екологічний аудит: Закон України від 24.06.2004 № 1862-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1862-15#Text> (дата звернення: 01.02.2025)
198. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 01.02.2025)
199. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення: 01.02.2025)

200. Програма вуглецевої сертифікації Agreena. URL: <https://agreena.com/carbon-credits/> (дата звернення: 01.02.2025)
201. Програма вуглецевої сертифікації Carbon Credit Ukraine. URL: <https://carboncreditukraine.com/programa-carbon-credit-ukraine/> (дата звернення: 01.02.2025)
202. Програма вуглецевої сертифікації Carboneg. URL: <https://www.carboneg.com/ua/> (дата звернення: 01.02.2025)
203. Програма вуглецевої сертифікації eAgronom. URL: <https://agricarbon.com.ua/> (дата звернення: 01.02.2025)
204. Пчелянський Д. П., Воїнова С. А. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку. *Automation of Technological and Business Processes*. 2022. № 11(3). С. 59–64
205. Пшик Б. І. Деякі аспекти моніторингу ESG-активності підприємств. *Агросвіт*. 2024. № 14. С. 12–20
206. Рибак В.В. Екологічний контролінг в системі управління природоохоронною діяльністю підприємств / *Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи*: матеріали Всеукраїнської інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю видатного вітчизняного вченого, доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка Клименка М. О. Рівне : НУВГП, 2020. С.142-146.
207. Самко О. А. Проблеми та перспективи екологічного оподаткування в Україні. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2023. № 1. С. 184–197
208. Сахно Л. А. Облік і аудит екологічної складової в діяльності агропромислового підприємства. *Молодий вчений*. 2017. № 11. С. 73–77
209. Свиноус І. В., Слободенюк О. І., Присяжнюк Н. М., Гаврик О. Ю., Соколовський В. О. Теоретичні засади розвитку екологічного обліку. *Агросвіт*. 2021. № 15. С. 20–28
210. Селецька Д. О. Формування ESG-звітності за стандартами GRI: екологічний аспект. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 69. URL:

<https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/5218> (дата звернення: 01.02.2025)

211. Сисоліна Н. П., Савеленко Г. В., Сисоліна І. П. Економічна безпека агропідприємств в умовах війни: можливості та загрози. *Економіка та суспільство*. 2024. № 65. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4376> (дата звернення: 01.02.2025)

212. Скибінська З. М., Іщук Е. В. Формування моделі ризик-менеджменту у системі управління підприємством. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3832> (дата звернення: 01.02.2025)

213. Скринник О. В. Класифікація штучного інтелекту в підприємствах в контексті організаційного розвитку. *Вісник СумДУ*. 2018. № 3. С. 76–81

214. Соколенко Т. М. Економічна безпека підприємства в умовах транзитивної економіки / *Наука і життя: сучасні тенденції, інтеграція у світову наукову думку: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (19-21 травня 2011 р.)*. URL: <http://intkonf.org/kand-ped-n-sokolenko-tmekonomichna-bezpeka-pidpriemstva-v-umovah-tranzitivnoyi-ekonomiki> (дата звернення: 01.02.2025)

215. Солодовнік О.О. Основні підходи до оцінювання економічної та фінансової безпеки: сутність і напрями вдосконалення. *Бізнесінформ*. 2021. № 2. С. 6-12

216. Сосновська О. О. Методичний підхід до оцінки рівня економічної безпеки підприємств зв'язку. *Облік і фінанси*. 2019. № 1 (83). С. 168-176

217. Сосновська О. О. Методологічний базис управління економічною безпекою підприємства. *Проблеми економіки*. 2020. №1 (43). С. 190-196

218. Сосновська О. О., Житар М. О. Аналіз методів оцінки рівня економічної безпеки підприємств. *Бізнес Інформ*. 2019. № 1. С. 21-26

219. Суханова А. В. Основні складові та принципи економічної безпеки аграрних підприємств. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Том 4. № 2. С. 97-103

220. Тарасюк А. М., Гамалій В. Ф., Рзаєва С. Л. Шляхи побудови інтелектуальної системи управління агрофірмою. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2023. № 3(19). С. 197–208

221. Титенко Л. В. Обліково-аналітичне забезпечення економічної безпеки підприємства: конспект лекцій для здобувачів спеціальності «Облік і оподаткування». Університет ДФС України, 2022. 117 с.

222. Титенко Л. В., Богдан С. В., Мізіренко О. М. Управлінський внутрішній контроль в системі забезпечення економічної безпеки підприємства. *Економіка та суспільство*. 2018. Вип. 19. С. 1358–1363

223. Титенко Л.В., Богдан С.В., Паянок Т.М., Параниця Н.В., Савченко А.М. Прикладний бізнес-аналіз та моделювання: підручник. Ірпінь: Державний податковий університет, 2023. 474 с.

224. Ткачук В. І., Яремова М. І. Економічна безпека сільськогосподарських підприємств. *Ефективна економіка*. 2019. № 6. URL: <https://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7100> (дата звернення: 01.02.2025)

225. Трембіцька О. І., Богдан С. В. Регенеративне сільське господарство у забезпеченні еколого-економічної безпеки. *Агросвіт*. 2023. № 21. С. 89–96

226. Фісуненко П. А. Забезпечення економічної безпеки підприємства: сутність, принципи, функції, методи, засоби. *Економічний простір*. 2019. № 152. С. 176-203

227. Фролова Л.В., Роженко О.В. Методичні підходи до оцінювання економічної безпеки підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 3 (177). С. 199-209

228. Халіна В.Ю. Методичний підхід щодо оцінки рівня економічної безпеки підприємства. *Економічна безпека і підприємництво*. 2014. №1. С. 173-181

229. Хобта В.М., Панкова М.В. Інтегральна оцінка рівня економічної безпеки підприємства. *Інтелект XXI*, 2018. № 6. С.100-105

230. Хом'як В. В., Мішакін М. О., Думнич С. О., Андрущак В. Л., Максимюк Т. М. Програмно-апаратна платформа для розгортання цифрових

двійників IoT систем з використанням технології блокчейн. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. № 6. Т. 2. С. 83–89

231. Черняг Г. М. Оцінювання рівня економічної безпеки енергетичних підприємств в умовах євроінтеграції. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2015. №12. С. 159–166

232. Чирва Ю. Є., Нестеренко О. М. Оцінка економічної безпеки цукропереробного підприємства на основі інтегральної моделі. *Бізнес Інформ*. 2012. № 8. С. 67–69

233. Чорна О. Ю. Основні функціональні складові економічної безпеки інтегрованої промислової структури. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2016. № 6 (230). С. 187–193

234. Шапуров О. О. Промислові інновації: інтернет речей, блокчейн, цифровий двійник. *Трансформаційна економіка*. 2023. № 5 (05). С. 115–121

235. Шашула Л. О., Сакаль О. В., Третяк Н. А. Плата за екосистемні послуги в Україні: пріоритетні напрями активізації. *Механізм регулювання економіки*. 2019. № 2. С. 6–16

236. Шевченко С. М., Жданова Ю. Д., Складаний П. М., Петренко Т. Ю. Нечіткі когнітивні карти як інструмент візуалізації сценаріїв реагування на інциденти в системах безпеки. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2024. № 2 (26). С. 417–429

237. Шлемко В. Т. Економічна безпека України: сутність і напрямки забезпечення: монографія. К.: Національний ін.-т страт. досліджень, 2007. 149 с.

238. Шостак І. В., Плисенко Г. П. Інтегрована звітність в контексті принципів ESG. *Journal of strategic economic research*. 2024. № 2. С. 146–152

239. Штангрет А. М., Котляревський Я. В., Караїм М. М. Економічна безпека підприємства в умовах антикризового управління: концептуальне визначення та механізм забезпечення. Л.: УАД, 2012. 288 с.

240. Штик Ю. В. Особливості обліку екосистемних послуг в Україні. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2021. № 51. С. 43–49

241. Штик Ю. В. Облікова категорія «екосистемні послуги»: сутність та атрибути. *Інтелект XXI*. 2021. № 6. С. 60–64
242. Штик Ю.В., Євдокімова Д.Є. Економічна сутність та оцінка облікової категорії «екосистемні послуги». *Бухгалтерський облік, аналіз, контроль, оподаткування, фінансовий менеджмент: сучасні виклики та перспективи розвитку* : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. С. 4–20,
243. Шульженко Л. Є. Економічна безпека стратегічного альянсу: системний підхід: монографія. Луганськ: ТОВ «Промдрук», 2014. 318 с.
244. Щеглов В. Р., Морозова О. І. Методи та технології розроблення цифрових двійників для гарантоздатних систем індустриального інтернету речей. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2022. № 4. С. 127–137
245. Щедріна О. І. Цифрові технології для трансформації бізнесу. *Моделювання та системи в економіці*. 2021. № 102. С. 161–169
246. Ярмолюк А. В. Теоретичні засади розвитку системи управління ризиками на підприємствах лісопромислового комплексу. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 3. С. 204–207
247. Ярова Ю. О., Артеменко Л. П. Структура економічної безпеки в умовах кризи. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2016. № 13. URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/80129> (дата звернення: 01.02.2025)
248. Ярославський А. О. Формування механізму управління економічною безпекою підприємств / дис. докт. філософії: спеціальність 051 Економіка. Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, 2020. 228 с.
249. Ярошевич Н. Б., Дубравський А. В. Оцінювання рівня економічної безпеки фінансової установи: основні методичні підходи. *Наукові перспективи*. 2024. № 12 (54). С. 456-468
250. Яценко Н. М., Михайлюк С. О. Регіональна економічна безпека у контексті національної економічної безпеки. *Наукові праці Донецького державного технічного університету. Серія: економічна*. Випуск 37. Донецьк: ДонНТУ. 2001. С. 78-82

ДОДАТКИ

**Довідки (акти), що засвідчують впровадження результатів дисертації
в освітній та науковий процеси, практичну діяльність**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з навчально-методичної
роботи Державного податкового
університету, канд. юрид. наук, доцент



Іван ШЕМЕЛИНЕЦЬ

АКТ

**впровадження результатів дисертаційного дослідження
в освітній процес**

м. Ірпінь

Комісія у складі: завідувача кафедри облікових технологій та бізнес-аналітики, канд. екон. наук, доцента Т.М. Паянок, декана факультету податкової справи, обліку та аудиту, докт. екон. наук, професора В.М. Краєвського, завідувача навчально-методичного відділу, канд. біол. наук, доцента І.В. Качур склали цей акт про те, що матеріали дисертаційного дослідження Богдана Святослава Володимировича на тему «Обліково-аналітичні технології управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації» використовуються в освітньому процесі при підготовці лекційних, семінарських та практичних занять зі здобувачами вищої освіти Державного податкового університету під час викладання дисципліни «Обліково-аналітичне забезпечення економічної безпеки підприємства», а саме:

1. Kraievskiy V.M., Tytenko L.V., Paianok T.M., Bohdan S.V., Hmyrya V.P. Accounting and analytical support for assessing the level of economic security of the enterprise. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. Vol. 4 (35). P. 87-98

2. Краєвський В.М., Богдан С.В. Економічна безпека як об'єкт управління в обліково-аналітичній системі аграрного бізнесу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*. 2023. № 5 (73). Том 2. С. 79-83

3. Краєвський В.М., Богдан С.В. Обліковий механізм забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу. *Український економічний часопис*, 2023. № 1. С. 18-22.

Комісія підтверджує, що пропозиції, висновки та рекомендації, сформульовані Богданом Святославом Володимировичем за результатами дисертаційного дослідження, використовуються при формуванні навчально-методичного забезпечення та проведенні навчальних занять.

Завідувач кафедри облікових
технологій та бізнес-аналітики,
канд. екон. наук, доцент



Тетяна ПАЯНОК

Декан факультету податкової справи,
обліку та аудиту, докт. екон. наук,
професор



Володимир КРАЄВСЬКИЙ

Завідувач навчально-методичного
відділу, канд. біол. наук, доцент



Ірина КАЧУР

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

**Проректор з наукової роботи
Державного податкового університету,
к.е.н., доцент, с.н.с.**

Олександра СМІРНОВА

АКТ

впровадження результатів дисертаційного дослідження

Комісія у складі: завідувача кафедри облікових технологій та бізнес-аналітики, к.е.н., доцента Т. М. Паянок, декана факультету податкової справи, обліку та аудиту, д.е.н., професора В. М. Краєвського, начальника науково-організаційного відділу С. В. Новицького, склали цей акт про те, що у ході виконання науково-дослідної роботи на тему «Обліково-інформаційні інструменти управління активізації розвитку суб'єктів господарювання» (державний реєстраційний №0119U002482), яка виконувалась кафедрою облікових технологій та бізнес-аналітики Державного податкового університету, були використані матеріали дисертації Богдана Святослава Володимировича на тему «Обліково-аналітичні технології управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації».

Наукові розробки С. В. Богдана були використані для підготовки п. «Обліково-інформаційний сервіс у забезпеченні економічно безпечного розвитку суб'єктів господарювання», який виконувався у 2023 році відповідно до програми НДР.

Комісія вважає, що наукову цінність становлять пропозиції С. В. Богдана щодо концептуальних засад та функціональної спрямованості і призначення облікового механізму забезпечення економічної безпеки бізнесу. Також ці пропозиції були опубліковані в науковому фаховому журналі «Український економічний часопис» (2023), № 1, (с. 18-22).

Практичну цінність складають рекомендації щодо створення спеціалізованих секторів за визначеними контрольними операціями процесу облікового забезпечення економічної безпеки бізнесу.

**Завідувач кафедри облікових технологій та
бізнес-аналітики, к.е.н., доцент**

Тетяна ПАЯНОК

**Декан факультету податкової справи,
обліку та аудиту, д.е.н., професор**

Володимир КРАЄВСЬКИЙ

**Начальник науково-організаційного
відділу**

Сергій НОВИЦЬКИЙ



Приватне акціонерне товариство «Продовольча компанія «Поділля»

сmt. Крижопіль, Вінницька обл., вул. Героя України О. Порошенка, 74а

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Богдана Святослава Володимировича

на тему **«Обліково-аналітичні технології в управлінні економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації»**,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

у галузі знань «Управління та адміністрування»

Після ознайомлення із результатами дисертаційного дослідження, підготовленого до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань «Управління та адміністрування» зі спеціальності «Облік і оподаткування», виконаного Богданом Святославом Володимировичем, можна свідчити про практичне значення результатів дослідження, яке полягає в їхній адаптації до корпоративної системи управління, зокрема методики оцінки економічної безпеки підприємства, що враховують вплив глобальних екологічних та цифрових викликів; система ризик-менеджменту шляхом впровадження аналітичних підходів до когнітивного картографування загроз та багатовимірного профілювання ризиків; цифрові інструменти моніторингу та аналізу фінансово-економічних показників із використанням методів штучного інтелекту та великих даних; рекомендації щодо вдосконалення екологічного обліку та податкового регулювання, що дозволяють мінімізувати вплив вуглецевого регулювання та підвищити відповідність міжнародним ESG-стандартам.

Зазначені результати сприяють зміцненню економічної безпеки підприємства, підвищенню ефективності управлінських рішень та оптимізації ресурсокористування в умовах трансформаційних змін.

Директор ПрАТ «ПК «Поділля»



М. М. Вдовцов

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Богдана Святослава Володимировича
на тему «Обліково-аналітичні технології в управлінні економічною
безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
у галузі знань «Управління та адміністрування»

Після ознайомлення із результатами дисертаційного дослідження, підготовленого до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань «Управління та адміністрування» зі спеціальності «Облік і оподаткування», виконаного Богданом Святославом Володимировичем, можна свідчити про практичну значимість і цінність окремих наукових результатів, отриманих здобувачем, а саме:

- розробка організаційно-інформаційної моделі економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації;
- виокремлення індикаторів та побудова аналітичних панелей щодо стану і рівня економічної безпеки аграрного бізнесу;
- звітність аграрного бізнесу щодо стану і рівня економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.

В цілому, науковий матеріал, викладений у дисертаційному дослідженні, повністю адаптований до вітчизняних умов процесного управління сільськогосподарським підприємством, а тому володіє практичною цінністю і значимістю як методологічна база управління економічною безпекою агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації.



Віктор Максимчак

Директор ТОВ «ПК «Зоря Поділля»

Вінницька обл., Гайсинський р-н,
м. Гайсин, вул. Заводська, 150

www.upi-agro.com.ua

**Список публікацій здобувача
за напрямом дисертаційного дослідження**

***Статті у виданнях іноземних держав та у виданнях України,
які включені до міжнародних наукометричних баз (Web of Science):***

1. Kraievskiy V., Skoryk M., **Bohdan S.**, Hmyrya V. Coherence of accounting systems: transcendence of content and immunity of purpose. *Bulletin of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2020. № 384. P. 176–184. DOI: 10.32014/2020.2518-1467.57_(1,0 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: систематизовано положення когерентності облікових систем.

2. Kraievskiy V., Tytenko L., Paianok T., **Bohdan S.**, Hmyrya V. Accounting and analytical support for assessing the level of economic security of the enterprise. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. Vol. 4 (35). P. 87–98. DOI: 10.18371/fcaptr.v4i35.221801 (1,0 д.а., дисертанту належить 0,2 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: вдосконалено напрями оцінювання рівня економічної безпеки підприємства.

***Статті у наукових виданнях,
включених до переліку наукових фахових видань України:***

3. Титенко Л. В., **Богдан С. В.**, Мізіренко О. М. Управлінський внутрішній контроль в системі забезпечення економічної безпеки підприємства. *Економіка та суспільство*. 2018. Вип. 19. С. 1358–1363. DOI: 10.32782/2524-0072/2018-19-202 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: розроблено алгоритм управлінського внутрішнього контролю в системі забезпечення економічної безпеки.

4. Краєвський В. М., **Богдан С. В.** Економічна безпека як об'єкт управління в обліково-аналітичній системі аграрного бізнесу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*. 2023. № 5 (73). Том 2.

С. 79–83. DOI: 10.25313/2520-2294-2023-5-8905 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: систематизовано специфічні загрози економічній безпеці аграрного бізнесу.

5. Краєвський В. М., **Богдан С. В.** Обліковий механізм забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу. *Український економічний часопис*, 2023. № 1. С. 18–22. DOI: 10.32782/2786-8273/2023-1-3 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: обґрунтовано роль та призначення облікового забезпечення у системі економічної безпеки бізнесу агробізнесу.

6. Трембіцька О. І., **Богдан С. В.** Регенеративне сільське господарство у забезпеченні еколого-економічної безпеки. *Агросвіт*. 2023. № 21. С. 89–96. DOI: 10.32702/2306-6792.2023.21.89 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: розроблено рекомендації з впровадження моделі регенеративного сільського господарства у практику управління еколого-економічною безпекою агробізнесу.

7. Trembitska O., **Bohdan S.** Evaluation of the effect of sugar mud and organic fertilizers on the productivity of sugar beets in the conditions of Podillia. *Ukrainian black sea region agrarian science*. 2023. Vol. 27(4). P. 90–98. DOI: 10.56407/bs.agrarian/4.2023.90 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: запропоновано до застосування інструментарій оцінки ефективності агротехнічних прийомів в управлінні операційною безпекою агробізнесу.

8. **Богдан С. В.** Економічна безпека агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2024. № 1 (10). С. 129–136. DOI: 10.32782/dees.10-23 (0,5 д.а.)

9. Kraievskiy V., Smirnova O., **Bohdan S.** Modelling agricultural productivity in the management of the production component of economic security of agribusiness. *Economics of systems development*. 2024. Vol. 6 (1). P. 125–133. DOI: 10.32782/2707-8019/2024-1-16 (0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). *Особистий внесок здобувача*: проведено агротехнічні дослідження та кліматичні спостереження з метою формування даних для аналізу.

Матеріали конференцій,

які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

10. **Богдан С. В.** Обліково-аналітичне забезпечення економічної безпеки підприємства / *Економічні перспективи підприємництва в Україні: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (26–27 жовтня 2017 р., м. Ірпінь).* Університет ДФС України, 2017. С. 217–220 (0,1 д.а.)

11. **Богдан С.В.** SWOT-аналіз як інструмент стратегічного управління ризиками господарської діяльності підприємства / *Обліково-аналітичні і статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці: збірник тез XIV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (26 листопада – 03 грудня 2018 р., м. Ірпінь).* Університет ДФС України, 2018. С. 65–67 (0,1 д.а.)

12. Горбачов О. О., **Богдан С. В.** Екологічне оподаткування як сучасний інструмент державного регулювання природокористування / *Молодіжний податковий конгрес: збірник тез (20 травня 2020 р., м. Ірпінь).* Університет ДФС України, 2020. С. 519–522 (0,1 д.а.)

13. **Богдан С. В.** Функціонально-компетентнісна модель бізнес-аналітика / *Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці: збірник тез за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції (25 листопада – 1 грудня 2020 року, м. Ірпінь).* Університет ДФС України, 2020. С. 394–396 (0,1 д.а.)

14. **Богдан С. В.** Управлінський облік логістичних витрат як інструмент управління логістичною складовою економічної безпеки аграрного бізнесу / *Розвиток бухгалтерського обліку та оподаткування в Україні: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (5-6 листопада 2020 р., м. Ірпінь).* Університет ДФС України, 2020. С. 204–206 (0,1 д.а.)

15. **Богдан С. В.** Accounting and analytical support of economic security of business / *Проблеми та перспективи розвитку економіки України: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти (6-7 квітня 2021 р., м. Черкаси).* Черкаський державний бізнес-коледж, 2021. С. 183–186 (0,1 д.а.)

16. **Богдан С. В.** Біхевіористичні методи бізнес-аналізу в оцінюванні кадрової складової економічної безпеки бізнесу / *Синергетичні драйвери розвитку обліку, податкового аудиту та бізнес-аналітики*: збірник тез Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (15 квітня 2021 р., м. Ірпінь). Університет ДФС України, 2021. С. 305–307 (0,1 д.а.)

17. **Богдан С. В.** Адаптація методів бізнес-аналізу в цілях управління ризиками в системі економічної безпеки бізнесу / *Облік, оподаткування і контроль*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (24 листопада 2022 р., м. Кропивницький). ЦНТУ, 2022. С. 146–148 (0,1 д.а.)

18. **Богдан С. В.** Інформаційна цінність бенчмаркінгу як інструменту управління економічною безпекою бізнесу / *Тренди розвитку менеджменту, фінансів та бізнес-технологій в умовах формування сучасної економіки та суспільства*: збірник Міжнародної наукової конференції (30 листопада 2022 р., м. Київ). Міжнародний європейський університет, 2022. С. 165–167 (0,1 д.а.)

19. **Богдан С. В.** Ідентифікація загроз в системі забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу / *Управління системою фінансово-економічної безпеки соціально-економічних систем*: збірник тез I Всеукраїнської науково-практичної конференції (16 листопада 2022 р., м. Миколаїв). Миколаївський національний аграрний університет, 2022. С. 13–14 (0,1 д.а.)

20. **Богдан С. В.** Економічна безпека логістичних ланцюгів постачань агропродукції в умовах воєнного часу / *Концептуальні засади формування механізмів менеджменту та логістики в агропродовольчій сфері*: збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції (23 березня 2023 р., м. Умань). Уманський національний університет садівництва, 2023. С. 141–144 (0,1 д.а.)

21. **Богдан С. В.** Використання Due Diligence в системі управління економічною безпекою бізнесу / *Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління підприємством*: збірник тез VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (30-31 березня 2023 р., м. Полтава). Полтавський державний аграрний університет, 2023. С. 385–387 (0,1 д.а.)

22. **Богдан С. В.** Threats to the economic security of Ukraine's agricultural business in the conditions of war / *Трансформація фіскальної політики: збірник тез XIV Міжнародної науково-практичної конференції* (8 грудня 2023 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2023. С. 338–340 (0,1 д.а.)

23. **Богдан С. В.** Регенеративне сільське господарство як екологічний драйвер сталого розвитку агротериторій / *Сталий розвиток міст та регіонів України в рамках Європейської інтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції* (12 грудня 2023 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2023. С. 404–408 (0,1 д.а.)

24. **Богдан С. В.** Вплив «зеленої» фіскальної політики на податкову складову економічної безпеки вітчизняного агробізнесу / *Управління розвитком соціально-економічних систем: збірник тез VIII Міжнародної науково-практичної конференції* (21-22 березня 2024 р., м. Харків). Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 129–132 (0,1 д.а.)

25. **Богдан С. В.** Особливості управління агробізнесом в умовах європейського зеленого курсу / *Трансформація менеджменту в умовах глобальної макроекономічної нестабільності: збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції* (20-22 березня 2024 р., м. Миколаїв). Миколаївський національний аграрний університет, 2024. С. 14–15 (0,1 д.а.)

26. **Богдан С. В.** Моніторинг системи показників регенеративних практик забезпечення ресурсної безпеки агробізнесу / *Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи: збірник тез X Міжнародної науково-практичної конференції* (4-5 жовтня 2024 р., м. Одеса). Одеський національний економічний університет, 2024. С. 78–79 (0,1 д.а.)

27. **Богдан С. В.** Декаплінг-аналіз як інструмент оцінювання економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу / *Слобожанські наукові читання: соціально-економічні та гуманітарно-правові виміри: збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної конференції* (24-25 жовтня 2024 р., м. Харків). Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024. С. 35–37 (0,1 д.а.)

28. **Богдан С. В.** Облікове забезпечення управління агрорегенеративними проєктами / *Трансформація обліку та бізнес-консалтингу в умовах невизначеності: сучасні тренди, виклики, міжнародний досвід*: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції (08 листопада 2024 р., м. Харків). Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 25–28 (0,1 д.а)

29. **Богдан С. В.** Конвергенція урбаністики та сільського господарства у формуванні кліматично адаптивних міст / *Сталий розвиток міст та регіонів України в умовах євроінтеграції*: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції (27 листопада 2024 р., м. Ірпінь). Державний податковий університет, 2024. С. 31–36 (0,1 д.а)

30. **Богдан С. В.** Цифрові платформи для моніторингу вуглецевих викидів: інноваційні облікові технології в агробізнесі / *Сучасні виклики та сталий розвиток економіки і бізнесу*: збірник тез Всеукраїнської наукової конференції (10 грудня 2024 р., м. Запоріжжя). Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2024. С. 254–256 (0,1 д.а)

Фрагмент стратегії забезпечення економічної безпеки в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації

1. Вступна частина

1.1. Підґрунтя розробки стратегії: аналіз глобальних тенденцій (зеленого курсу, цифрової трансформації, ESG-принципів)

Сучасні виклики глобальної економіки, пов'язані з екологічною нестабільністю, ресурсними обмеженнями та зростаючими вимогами до корпоративної відповідальності, зумовлюють необхідність інтеграції зеленого курсу, цифрової трансформації та ESG-принципів у систему управління економічною безпекою агробізнесу. Європейський Green Deal визначає стратегічні напрями декарбонізації економіки, що супроводжується зміною регуляторного середовища, введенням вуглецевих податків, посиленням вимог до сталого розвитку та впровадженням механізмів СВМ (Carbon Border Adjustment Mechanism). Одночасно, цифрова трансформація відкриває нові можливості для підвищення ефективності управління за рахунок використання штучного інтелекту, великих даних, блокчейну та IoT, що дозволяє формувати інтелектуальні системи моніторингу ризиків та адаптивного управління. У цих умовах ESG-принципи (Environmental, Social, Governance) стають ключовим орієнтиром для оцінки інвестиційної привабливості бізнесу та його відповідності сучасним вимогам стійкого розвитку. Відтак, Стратегія забезпечення економічної безпеки повинна враховувати взаємозв'язок між екологічними, цифровими та управлінськими детермінантами.

1.2. Мета і завдання стратегії: забезпечення економічної безпеки в умовах невизначеності

Метою стратегії є розробка комплексного механізму забезпечення економічної безпеки агробізнесу, що дозволяє адаптуватися до змін глобального

регуляторного середовища, екологічних викликів та ризиків цифрової трансформації. Для досягнення цієї мети визначено такі ключові завдання:

ідентифікація загроз та оцінка впливу глобальних трендів (зеленого курсу, цифрової конвергенції, ESG-стандартів) на економічну безпеку агробізнесу;

розробка організаційно-економічної моделі управління безпекою підприємств на основі цифрових аналітичних інструментів, когнітивного картографування та ризик-орієнтованого підходу;

інтеграція екологічно орієнтованих облікових систем, що дозволяють враховувати вплив бізнес-процесів на екосистему та розробляти стратегії зниження негативного екологічного сліду;

оптимізація фінансових та податкових механізмів, що сприятимуть зниженню ризиків запровадження вуглецевих податків, СВМ та нових регуляторних вимог у сфері екологічного аудиту;

розробка стійких моделей стратегічного управління, що базуються на адаптивних підходах до оцінки ризиків, сценарному плануванні та цифрових інструментах прогнозування загроз.

1.3. Методологія розробки стратегії: аналітичний підхід, врахування міжнародних стандартів, сценарного планування

Методологічна основа стратегії базується на комплексному використанні аналітичного підходу, міжнародних стандартів у сфері економічної безпеки та принципів сценарного планування.

1. Аналітичний підхід передбачає застосування когнітивного картографування, SWOT- та PESTLE-аналізу, багатовимірною профілювання ризиків та економіко-математичного моделювання, що забезпечує системну ідентифікацію загроз та оцінку їхнього впливу на безпеку агробізнесу;

2. Міжнародні стандарти (ISO 31000, GRI, TCFD, CSRD) є основою для розробки методологічних засад екологічно орієнтованого управління, обліку

сталого розвитку та оцінки фінансової стійкості бізнесу в умовах кліматичних ризиків;

3. Сценарне планування базується на використанні методів когнітивного моделювання, агентно-орієнтованого аналізу та розробки прогнозних сценаріїв, що дозволяють адаптивно формувати стратегії реагування на потенційні загрози та виклики регуляторного середовища.

Такий підхід забезпечує всебічне врахування ризиків та можливостей у контексті глобальних трендів зеленої економіки, цифрової трансформації та ESG-принципів, формуючи основу для ефективної реалізації Стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу.

2. Візія стратегічного управління економічною безпекою

2.1. Місце економічної безпеки в системі стратегічного управління

Економічна безпека є фундаментальним компонентом стратегічного управління підприємством, що визначає його здатність функціонувати в умовах нестабільності, глобальних трансформацій та регуляторних змін. Вона інтегрується у систему корпоративного управління, ризик-менеджменту та фінансового планування, виступаючи ключовою передумовою стійкості бізнес-моделі аграрного сектору.

В умовах зеленого курсу та цифрової трансформації економічна безпека набуває динамічного характеру, зумовленого необхідністю адаптації до нових екологічних регуляторних стандартів (CBAM, EU Taxonomy, ESG-стандарти), цифрових викликів (кіберризика, великі дані, AI-регуляція) та макроекономічних загроз (ресурсні обмеження, геополітичні зміни, фінансова турбулентність). Система стратегічного управління економічною безпекою повинна базуватися на проактивних механізмах оцінки загроз, адаптивному ризик-менеджменті, когнітивному моделюванні та цифрових аналітичних інструментах, що забезпечують стійкість підприємств в умовах глобальних викликів.

2.2. Формулювання довгострокової візії з урахуванням ESG-принципів

Довгострокова візія стратегічного управління економічною безпекою агробізнесу передбачає інтеграцію принципів сталого розвитку (ESG), екологічного управління та цифрових рішень у бізнес-моделі підприємств.

Основними орієнтирами такої візії є:

Environmental (E) – зниження екологічного впливу бізнесу через інтеграцію екологічного обліку, вуглецевого менеджменту, оптимізацію ресурсокористування та адаптацію бізнесу до політики декарбонізації.

Social (S) – формування соціально відповідального виробництва, що враховує справедливий розподіл ресурсів, покращення умов праці, прозорість відносин із зацікавленими сторонами.

Governance (G) – зміцнення системи корпоративного управління та комплаєнсу, зокрема у сфері екологічного аудиту, фінансової звітності, кібербезпеки та захисту даних.

Довгострокова стратегія передбачає поступовий перехід до інноваційної моделі економічної безпеки, яка ґрунтується на стійкому зростанні, цифровій трансформації та ESG-конвергенції, формуючи умови для конкурентоспроможного, екологічно відповідального та стабільного бізнесу.

2.3. Опис ролі бізнесу у формуванні сталого економічного середовища

Агробізнес виступає ключовим драйвером формування сталого економічного середовища, оскільки впливає не лише на економічні процеси, а й на екологічні та соціальні аспекти розвитку регіонів.

Основні напрями впливу бізнесу:

Економічна стійкість – через інвестиції у модернізацію, ефективне управління ризиками та забезпечення фінансової стійкості підприємств.

Екологічна відповідальність – впровадження низьковуглецевих технологій, управління екологічними ризиками, дотримання принципів циркулярної економіки.

Соціальна відповідальність – розвиток людського капіталу, покращення умов праці, співпраця із місцевими громадами та прозора бізнес-політика.

Інноваційність та цифровізація – інтеграція штучного інтелекту, великих даних, цифрових платформ для аналітики та моніторингу ризиків, що дозволяє формувати стратегії адаптації бізнесу до швидких змін глобального середовища.

Таким чином, бізнес не лише адаптується до змін, а й формує нові моделі сталого розвитку, що забезпечують баланс між економічною ефективністю, екологічною відповідальністю та соціальною орієнтацією.

...

11. Заключні положення

11.1. Прогноз очікуваних результатів реалізації стратегії

Реалізація стратегії забезпечення економічної безпеки агробізнесу в умовах зеленого курсу та цифрової трансформації сприятиме формуванню адаптивної, інноваційно-орієнтованої моделі управління, що дозволить підприємствам ефективно реагувати на регуляторні, екологічні та технологічні виклики.

Очікувані результати включають:

Економічна стійкість: підвищення фінансової безпеки підприємств, оптимізація витрат, зниження впливу вуглецевого регулювання та екологічних податків, забезпечення відповідності міжнародним стандартам звітності (CSRD, GRI, IFRS Sustainability).

Екологічна відповідальність: скорочення екологічного сліду через інтеграцію систем екологічного обліку, впровадження технологій низьковуглецевого виробництва, покращення екосистемних сервісів агробізнесу.

Цифрова трансформація: використання інтелектуальних технологій (штучний інтелект, блокчейн, великі дані, когнітивні моделі) для моніторингу загроз, управління ризиками та стратегічного планування.

Соціальна сталість: покращення умов праці, розвиток людського капіталу, залучення місцевих громад у процеси прийняття екологічно відповідальних рішень.

Сукупність цих змін сприятиме конкурентоспроможності агробізнесу та його інтеграції у глобальні ланцюги створення доданої вартості в умовах переходу до сталих бізнес-моделей.

11.2. Рекомендації оновлення стратегії в контексті динамічних змін

З огляду на швидку зміну глобальних економічних, технологічних і регуляторних умов, стратегія має бути адаптивною, передбачаючи механізми її періодичного оновлення. Основні рекомендації:

Гнучкість та модульність: розробка динамічних сценаріїв реагування на зміни регуляторного середовища, включаючи нові екологічні стандарти, вуглецеве коригування, цифрову економіку та ринкові трансформації.

Моніторинг ризиків: впровадження постійного аналізу загроз на основі аналітичних моделей великих даних та когнітивного картографування.

Розвиток цифрової інфраструктури: перехід до цифрових «двійників» агробізнесу, що дозволяє моделювати сценарії ризиків у реальному часі.

Стратегічні альянси та міжнародна кооперація: активне залучення агробізнесу до європейських програм фінансування сталого розвитку (EU Green Deal, Horizon Europe, Innovation Fund) та впровадження передових практик цифрової трансформації.

Регулярна оцінка ефективності: запровадження Key Performance Indicators (KPI) для контролю рівня економічної безпеки, інтеграція системи нефінансової звітності відповідно до міжнародних ESG-стандартів.

Оновлення стратегії рекомендується проводити щонайменше раз на три роки з урахуванням нових глобальних трендів та адаптації підприємств до змін.

Програмний код графоаналітичного моделювання впливу екологічного податку, прикордонного вуглецевого коригування та державних субсидій на економічну безпеку агробізнесу

```

import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Вхідні дані (у $)
area = 20000 # Площа агропідприємства (га)
profit_per_ha = 230 # Прибуток на 1 га, $
cost_per_ha = 805 # Собівартість виробництва, $
fuel_cost_per_ha = 211 # Витрати на паливо, добрива, електроенергію, $
price_per_ha = 1040 # Дохід на 1 га, $
initial_co2_tax_rate = 30 / 40 # 30 грн/т -> $/т CO2 (~0.75 $/т CO2)

# Оцінка викидів CO2 (виходячи з використання дизелю, добрив та електроенергії)
fuel_consumption_per_ha = 100 # л/га
total_fuel_consumption = fuel_consumption_per_ha * area # Загальне споживання пального, л
co2_emissions_per_l = 2.68 / 1000 # т CO2/л дизелю
total_co2_emissions = total_fuel_consumption * co2_emissions_per_l # Загальні викиди, т CO2

# Внесок мінеральних добрив у викиди CO2
fertilizer_usage_per_ha = 150 # кг/га
total_fertilizer_usage = fertilizer_usage_per_ha * area
fertilizer_co2_factor = 1.5 / 1000 # 1.5 кг CO2 на 1 кг добрив
total_fertilizer_co2_emissions = total_fertilizer_usage * fertilizer_co2_factor # Викиди від добрив, т CO2

# Викиди від енергоспоживання
energy_consumption_per_ha = 500 # кВт*год/га
total_energy_consumption = energy_consumption_per_ha * area
energy_co2_factor = 0.5 / 1000 # 0.5 кг CO2 на 1 кВт*год
total_energy_co2_emissions = total_energy_consumption * energy_co2_factor

# Загальні викиди CO2

```



```
total_co2_emissions_all = total_co2_emissions + total_fertilizer_co2_emissions +
total_energy_co2_emissions
```

```
# Генерація сітки для теплокарти
```

```
tax_rates = np.linspace(0.01, 0.25, 20) # Ставки екоподатку (від 1% до 25%)
```

```
subsidies = np.linspace(0, 100000, 20) # Субсидії (від 0 до 100 000 $)
```

```
subsidies_per_ha = subsidies / area # Нормалізовані субсидії у $/га
```

```
# 1. Розрахунок теплокарти (екоподаток + субсидії, без СВAM)
```

```
heatmap_data = np.zeros((len(tax_rates), len(subsidies)))
```

```
for i, tax in enumerate(tax_rates):
```

```
    for j, subsidy in enumerate(subsidies):
```

```
        co2_tax_cost = total_co2_emissions_all * tax # Податкові витрати
```

```
        adjusted_profit = (profit_per_ha * area) - co2_tax_cost + subsidy # Прибуток
```

```
після оподаткування
```

```
        heatmap_data[i, j] = adjusted_profit
```

```
# Побудова теплокарти
```

```
plt.figure(figsize=(12, 6))
```

```
sns.heatmap(heatmap_data, xticklabels=np.round(subsidies_per_ha, 2),
```

```
yticklabels=np.round(tax_rates, 3), cmap=«gray_r», annot=False)
```

```
plt.xlabel(«Субсидії ($/га)»)
```

```
plt.ylabel(«Ставка екоподатку (%)»)
```

```
plt.title(«Вплив екологічного податку та субсидій на прибутковість агробізнесу
```

```
(чисто сірий тон)»)
```

```
plt.show()
```

```
# 2. Розрахунок теплокарти (екоподаток + СВAM + субсидії)
```

```
cbam_rate = 32 # СВAM (32 $/т CO2)
```

```
cbam_factor = 0.5 # Частка експорту (50%)
```

```
heatmap_cbam_data = np.zeros((len(tax_rates), len(subsidies)))
```

```
for i, tax in enumerate(tax_rates):
```

```
    for j, subsidy in enumerate(subsidies):
```

```
        co2_tax_cost = total_co2_emissions_all * tax # Податкові витрати CO2
```

```
        cbam_cost = total_co2_emissions_all * cbam_rate * cbam_factor # СВAM для  
експортерів
```

```
        adjusted_profit = (profit_per_ha * area) - co2_tax_cost - cbam_cost + subsidy #
```

```
Чистий прибуток
```

```
        heatmap_cbam_data[i, j] = adjusted_profit
```

```
# Побудова теплокарти з СВAM
```

```
plt.figure(figsize=(12, 6))
```

```
sns.heatmap(heatmap_cbam_data, xticklabels=np.round(subsidies_per_ha, 2),
yticklabels=np.round(tax_rates, 3), cmap=«gray», annot=False)
plt.xlabel(«Субсидії ($/га)»)
plt.ylabel(«Ставка екоподатку (%)»)
plt.title(«Вплив екологічного податку, субсидій та СВМ на прибутковість
агробізнесу (суто сірий тон)»)
plt.show()
```

Програмний код для побудови когнітивної карти ризиків і загроз агробізнесу

```

import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

def split_text(text, max_length=20):
    «««Розбиває текст на два рядки для покращення читабельності.»»»
    words = text.split()
    lines = []
    current_line = «««

    for word in words:
        if len(current_line) + len(word) <= max_length:
            current_line += f» {word}»
        else:
            lines.append(current_line.strip())
            current_line = word

    lines.append(current_line.strip())
    return «\n».join(lines)

# Види безпеки
security_types = [
    «Операційна безпека», «Проектна безпека», «Стратегічна безпека»,
    «Технічна безпека», «Технологічна безпека», «Виробнича безпека»,
    «Ресурсна безпека», «Фінансова безпека», «Кадрова безпека»,
    «Логістична безпека», «Комерційна безпека», «Інформаційна безпека»,
    «Екологічна безпека», «Соціальна безпека», «Управлінська безпека»
]

# Ризики, пов'язані з безпекою
risk_map = {
    «Операційна безпека»: [«Збій у постачанні», «Недоліки операційних процесів»],
    «Проектна безпека»: [«Невизначеність у фінансуванні», «Непередбачувані витрати»],
    «Стратегічна безпека»: [«Зміни у ринковій кон'юнктурі», «Конкурентний тиск»],

```

```

«Технічна безпека»: [«Застаріле обладнання», «Вихід з ладу техніки»],
«Технологічна безпека»: [«Недосконалість технологій», «Кіберзагрози»],
«Виробнича безпека»: [«Аварії на виробництві», «Проблеми з якістю
продукції»],
«Ресурсна безпека»: [«Дефіцит води», «Виснаження ґрунтів»],
«Фінансова безпека»: [«Курсова нестабільність», «Кредитні ризики»],
«Кадрова безпека»: [«Дефіцит кадрів», «Високий рівень плинності
персоналу»],
«Логістична безпека»: [«Перебої у постачанні», «Зростання витрат на
логістику»],
«Комерційна безпека»: [«Зниження попиту», «Проблеми зі збутом»],
«Інформаційна безпека»: [«Витік даних», «Кіберзагрози»],
«Екологічна безпека»: [«Забруднення навколишнього середовища»,
«Кліматичні зміни»],
«Соціальна безпека»: [«Конфлікти з місцевими громадами», «Соціальні
протести»],
«Управлінська безпека»: [«Неефективне управління», «Корупційні ризики»]
}

```

```
# Створення графа
```

```
G = nx.DiGraph()
```

```
np.random.seed(42) # Фіксуємо для відтворюваності
```

```
# Додаємо вузли та зв'язки
```

```
for security, risks in risk_map.items():
```

```
    G.add_node(security, color='lightblue', size=2500)
```

```
    for risk in risks:
```

```
        G.add_node(risk, color='lightcoral', size=1800)
```

```
        weight = round(np.random.uniform(0.1, 1.0), 2) # Випадкові ваги
```

```
        G.add_edge(security, risk, weight=weight)
```

```
# Форматовані підписи для вузлів
```

```
formatted_labels = {node: split_text(node) for node in G.nodes}
```

```
# Витягуємо кольори та розміри вузлів
```

```
node_colors = [G.nodes[node]['color'] for node in G.nodes]
```

```
node_sizes = [G.nodes[node]['size'] for node in G.nodes]
```

```
# Витягуємо вагові коефіцієнти ребер
```

```
edge_labels = {(u, v): f»{d['weight']}]» for u, v, d in G.edges(data=True)}
```

```
# Візуалізація графа
```

```
plt.figure(figsize=(16, 12))
```

```
pos = nx.spring_layout(G, seed=42, k=1.5)
```

```
nx.draw(G, pos, labels=formatted_labels, with_labels=True,  
node_color=node_colors,  
edge_color='gray', node_size=node_sizes, font_size=9, font_weight='bold',  
edge_cmap=plt.cm.Blues)  
  
nx.draw_networkx_edge_labels(G, pos, edge_labels=edge_labels, font_size=8,  
font_color='black')  
  
plt.title(«Когнітивна карта ризиків агробізнесу (з дворядковими підписами)»,  
font_size=14)  
plt.show()
```

Програмний код для побудови концептуальної карти ризиків і загроз агробізнесу

```
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# Визначення основних категорій загроз
macro_threats = [
    «Економічні загрози», «Екологічні загрози», «Соціальні загрози»,
    «Технологічні загрози», «Політичні загрози», «Логістичні загрози»
]

# Визначення підкатегорій загроз
meso_threats = {
    «Економічні загрози»: [«Фінансові ризики», «Ринкові ризики», «Інвестиційні загрози»],
    «Екологічні загрози»: [«Кліматичні зміни», «Деградація ґрунтів», «Дефіцит води»],
    «Соціальні загрози»: [«Міграція кадрів», «Соціальні конфлікти», «Освітній рівень персоналу»],
    «Технологічні загрози»: [«Застарілі технології», «Кібератаки», «Автоматизація процесів»],
    «Політичні загрози»: [«Регуляторні зміни», «Податковий тиск», «Державні субсидії»],
    «Логістичні загрози»: [«Збої в постачанні», «Зростання транспортних витрат», «Бар'єри експорту»]
}

# Визначення конкретних загроз
micro_threats = {
    «Фінансові ризики»: [«Кредитні загрози», «Курсова нестабільність»],
    «Ринкові ризики»: [«Цінові коливання», «Конкурентний тиск»],
    «Інвестиційні загрози»: [«Дефіцит капіталу», «Ризики довгострокових вкладень»],
    «Кліматичні зміни»: [«Аномальні температури», «Засухи», «Повені»],
    «Деградація ґрунтів»: [«Зниження родючості», «Забруднення агрохімікатами»],
    «Дефіцит води»: [«Обмеження водозабезпечення», «Неефективне використання ресурсів»],
}
```

```

«Міграція кадрів»: [«Брак робочої сили», «Відтік фахівців за кордон»],
«Соціальні конфлікти»: [«Напруженість у громадах», «Супротив реформам»],
«Освітній рівень персоналу»: [«Низький рівень кваліфікації», «Нестача
професійної освіти»],
«Застарілі технології»: [«Відсутність інновацій», «Низька ефективність»],
«Кібератаки»: [«Злам баз даних», «Крадіжка інформації»],
«Автоматизація процесів»: [«Складність впровадження», «Опір персоналу»],
«Регуляторні зміни»: [«Посилення екологічних стандартів», «Бюрократичні
бар'єри»],
«Податковий тиск»: [«Збільшення фіскального навантаження», «Податкові
перевірки»],
«Державні субсидії»: [«Скорочення підтримки», «Нецільове використання»],
«Збої в постачанні»: [«Дефіцит матеріалів», «Логістичні затримки»],
«Зростання транспортних витрат»: [«Підвищення цін на паливо»,
«Інфраструктурні обмеження»],
«Бар'єри експорту»: [«Митні обмеження», «Зміна міжнародних правил»]
}

```

```

# Створення графа
G = nx.DiGraph()

```

```

# Додаємо вузли та зв'язки
for macro in macro_threats:
    G.add_node(macro, color='lightblue', size=2500)
    for meso in meso_threats[macro]:
        G.add_node(meso, color='lightgreen', size=2000)
        G.add_edge(macro, meso)
        for micro in micro_threats.get(meso, []):
            G.add_node(micro, color='lightcoral', size=1500)
            G.add_edge(meso, micro)

```

```

# Отримуємо кольори та розміри вузлів
node_colors = [G.nodes[node]['color'] for node in G.nodes]
node_sizes = [G.nodes[node]['size'] for node in G.nodes]

```

```

# Генеруємо позиції вузлів для ієрархічного відображення
pos = nx.spring_layout(G, seed=42, k=1.5)

```

```

# Візуалізація карти
plt.figure(figsize=(16, 12))
nx.draw(G, pos, with_labels=True, node_color=node_colors, edge_color='gray',
        node_size=node_sizes, font_size=9, font_weight='bold',
        edge_cmap=plt.cm.Blues)
plt.title(«Концептуальна карта ризиків і загроз агробізнесу (ієрархічна
структура)», fontsize=14)
plt.show()

```