

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ШИ СЯОСІ

УДК 330.341.1:502.171:658.5

ДИСЕРТАЦІЯ
ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

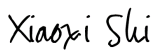
Спеціальність 051 «Економіка»
Галузь знань «Соціальні та поведінкові науки»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ Сяосі ШИ

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Signed by:

73AAC7A891AE4A9...

Signed by:


6/23/2026

Науковий керівник: Єрмоленко Олексій Анатолійович, кандидат економічних
наук, доцент

Дисертація є ідентичною іншим примірникам дисертації
Голова спеціалізованої вченої ради ДФ 64.055._____
д.е.н., професор_____

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Ши Сяосі. Екологічні інновації промислових підприємств. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» (05 – Соціальні та поведінкові науки). – Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, 2026.

Дисертаційне дослідження присвячено розвитку теоретико-методичних засад та розробленню практичних рекомендацій щодо формування системи впровадження і стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах в умовах екологічної трансформації економіки, посилення глобальних кліматичних викликів та необхідності забезпечення сталого розвитку. Актуальність тематики зумовлена зростанням екологічних ризиків, необхідністю підвищення ресурсоефективності виробництва, інтеграцією принципів циркулярної економіки та адаптацією промисловості до європейських екологічних стандартів. У сучасних умовах екологічні інновації виступають ключовим інструментом модернізації промислових підприємств, підвищення їх конкурентоспроможності та забезпечення довгострокової економічної стабільності. Метою дослідження є розвиток теоретико-методичних засад та розроблення практичних рекомендацій щодо формування системи впровадження та стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах.

Для досягнення поставленої мети визначено та вирішено комплекс взаємопов'язаних завдань, що охоплюють дослідження теоретичних основ екологічних інновацій, уточнення понятійно-категоріального апарату, визначення передумов впровадження екологічних інновацій, аналіз сучасного стану їх розвитку, оцінювання впливу на економічну ефективність підприємств, а також обґрунтування практичних рекомендацій щодо формування системи стратегічного управління екологічними інноваціями.

У першому розділі дослідження розглянуто теоретичні засади становлення екологічних інновацій у контексті трансформації промислового розвитку. Встановлено, що еволюція концепції екологічних інновацій відбувалася від локальних технологічних рішень, спрямованих на зменшення забруднення, до комплексного стратегічного інструменту трансформації промислових систем. Обґрунтовано, що сучасні екологічні інновації охоплюють не лише технологічні зміни, а й управлінські, організаційні, соціальні та інституційні перетворення, спрямовані на досягнення цілей сталого розвитку та підвищення ресурсоефективності виробництва. У результаті дослідження удосконалено концептуальну рамку становлення екологічних інновацій, яка передбачає інтеграцію екологічних цілей у бізнес-моделі підприємств, розвиток управлінських інновацій, використання принципів циркулярної економіки та впровадження ESG-орієнтованого управління.

Уточнено понятійно-категоріальний апарат впровадження екологічних інновацій та сформовано авторське визначення їх сутності. Екологічні інновації запропоновано трактувати як системно орієнтовані інноваційні рішення, спрямовані на зменшення негативного впливу діяльності на довкілля шляхом впровадження нових або вдосконалених технологій, продуктів, процесів і управлінських практик, що забезпечують підвищення ефективності використання ресурсів, зниження рівня забруднення та перехід до циркулярної економіки. На основі систематизації наукових підходів розвинуто інтегровану типологію екологічних інновацій, яка включає технологічні, процесні, продуктові, організаційні, соціальні, інституційні, маркетингові та системні інновації. Запропонована типологія дозволяє комплексно оцінювати рівень екологічної зрілості підприємств та їх потенціал екологічної трансформації.

Обґрунтовано підхід до формування політики промислового підприємства щодо впровадження екологічних інновацій. Запропонований підхід базується на інтеграції стратегічного планування, інвестиційної діяльності, розвитку людського капіталу, міжсекторальної взаємодії та системи моніторингу результатів. Особливістю запропонованого підходу є використання моделі

«п'ятірної спіралі», яка передбачає активну взаємодію бізнесу, держави, науки, суспільства та довкілля в процесі реалізації екологічних інновацій. Реалізація такого підходу забезпечує формування комплексної політики екологічної модернізації підприємства, підвищення його конкурентоспроможності та досягнення довгострокових стратегічних цілей.

У другому розділі дослідження визначено передумови впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах. Доведено, що формування системи екологічних інновацій відбувається під впливом регуляторних, економічних, соціально-культурних, технологічних, інституційних та міжнародних чинників. Обґрунтовано підхід до визначення передумов впровадження екологічних інновацій, який ґрунтується на інтеграції зазначених факторів у межах єдиної системи інституційно-економічного забезпечення екологічної трансформації промисловості. Встановлено, що ефективність впровадження екологічних інновацій залежить від рівня державної підтримки, доступності фінансових ресурсів, розвитку інноваційної інфраструктури, екологічної культури підприємств та рівня міжнародної інтеграції.

Досліджено сучасний стан та тенденції розвитку екологічних інновацій у промисловості України та країн ЄС. Встановлено, що країни Європейського Союзу демонструють стійку інтеграцію екологічних інновацій у національні моделі економічного розвитку, тоді як українська промисловість характеризується фрагментарністю впровадження екологічних інновацій, зниженням інноваційної активності та обмеженими можливостями фінансування екологічних проєктів. Виявлено вплив структурних трансформацій промисловості, воєнних чинників та регіональних змін на розвиток екологічних інновацій. Обґрунтовано необхідність використання досвіду країн ЄС для формування системних механізмів стимулювання екологічних інновацій у національній промисловості.

Оцінено вплив екологічних інновацій на економічну ефективність промислових підприємств. З використанням факторного аналізу ідентифіковано

латентні фактори екологічних інвестицій, що характеризують основні напрями екологічної модернізації виробництва. Побудовано багатофакторні регресійні моделі, які підтвердили наявність статистично значущого взаємозв'язку між екологічними інвестиціями та показниками економічної ефективності підприємств. Встановлено, що інвестиції у природоохоронні технології, утилізацію відходів, очищення зворотних вод та збереження біорізноманіття позитивно впливають на рентабельність діяльності підприємств і сприяють підвищенню їх конкурентоспроможності.

У третьому розділі дослідження обґрунтовано рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах. Запропоновано поетапний підхід до їх реалізації, який включає ідентифікацію екологічних ризиків, визначення стратегічних пріоритетів, формування інвестиційного забезпечення, інтеграцію екологічних рішень у виробничі процеси та оцінювання результатів впровадження. Запропоновані методичні рекомендації забезпечують системність впровадження екологічних інновацій та підвищення інвестиційної привабливості підприємств.

Удосконалено модель стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах, яка інтегрує їх у загальну систему стратегічного менеджменту. Запропонована модель базується на поєднанні стратегічного аналізу, функціонального управління, стейкхолдер-орієнтованого підходу та інструментарію екологічної трансформації виробничих систем. Реалізація запропонованої моделі забезпечує екологічну модернізацію виробництва, підвищення ресурсоефективності та зміцнення конкурентних позицій підприємств.

Розроблено механізм стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій, який передбачає формування стратегічних цілей, визначення системи екологічних показників, ідентифікацію ризиків та здійснення постійного моніторингу результатів. Запропонований механізм має інтегрований характер і базується на поєднанні стратегічного планування, інформаційно-аналітичного забезпечення та управлінського контролінгу. Його

застосування дозволяє забезпечити безперервність управлінського циклу та своєчасне коригування управлінських рішень.

У результаті дослідження доведено, що впровадження екологічних інновацій є стратегічним інструментом трансформації промислових підприємств, який забезпечує підвищення економічної ефективності, екологічної безпеки та конкурентоспроможності в умовах глобальних викликів. Практична реалізація отриманих результатів сприятиме екологічній модернізації виробництва, підвищенню ресурсоефективності, зміцненню конкурентоспроможності промислових підприємств та досягненню цілей сталого розвитку.

Запропоновані концептуальні, теоретико-методичні та прикладні положення можуть бути використані органами державної влади, регуляторними інституціями, галузевими об'єднаннями та суб'єктами промислового сектору для формування ефективної системи впровадження та стратегічного управління екологічними інноваціями. Основні положення та висновки дисертації характеризуються прикладним характером, пройшли апробацію та активно використовуються в процесі діяльності наступних організацій та установ: ТОВ «Меблева фабрика Константа» (довідка № 5 від 27.05.2026 р.) впровадили в свою діяльність підхід до стратегічного розвитку підприємствана засадах екологічності, що дозволило пов'язати їх екологічні цілі з інвестиційною політикою, розвитком персоналу та модернізацією виробництва; ГО «Кінбурн» (довідка № 5 від 18.02.2026 р.) впровадили в свою діяльність підхід щодо інтеграції екологічних цілей в свої бізнес моделі, що дозволило сформувати сучасне бачення екологічно-орієнтованого розвитку суб'єктів господарювання; ТОВ «Альмарко» (довідка № 6 від 22.05.2026 р.) впровадили в свою діяльність модель стратегічного управління екологічними інноваціями, що дозволило приймати обґрунтовані рішення щодо модернізації виробництва з урахуванням економічних, соціальних та екологічних наслідків. Теоретичні та методичні положення викладені в дисертації використовувалися в навчальному процесі Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця

(довідка про впровадження № 26/86-02-38 від 18.05.2026 р.) під час викладання дисциплін «Економіка підприємства» та «Стратегія підприємства» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня здобуття вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка».

Ключові слова: екологічні інновації, ESG-принципи, екологічна відповідальність, інвестиції, інновації, інноваційна діяльність, інноваційний розвиток промисловості, інноваційний розвиток, промислові підприємства, ресурсоефективність, соціальна відповідальність, сталий розвиток, стратегічне управління, управління інноваційною діяльністю, циркулярна економіка.

ABSTRACT

Shi Xiaoxi. Environmental Innovations of Industrial Enterprises. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the Doctor of Philosophy Degree in specialty 051 Economics (05 – Social and Behavioral Sciences). – Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, 2026.

The dissertation research is devoted to developing theoretical and methodological foundations and elaborating practical recommendations for establishing a system for implementing and strategically managing environmental innovations at industrial enterprises in the context of the economy's environmental transformation, the intensification of global climate challenges, and the need to ensure sustainable development. The relevance of the topic is determined by the growth of environmental risks, the need to increase production resource efficiency, the integration of circular economy principles, and the adaptation of industry to European environmental standards. Under modern conditions, environmental innovations serve as a key instrument for modernizing industrial enterprises, boosting their competitiveness and ensuring long-term economic stability. The aim of the study is to develop theoretical and methodological foundations and practical recommendations

for establishing a system for implementing and strategically managing environmental innovations at industrial enterprises.

To achieve the stated aim, a set of interrelated tasks was defined and solved, including the study of theoretical foundations of environmental innovations, clarification of the conceptual and categorical apparatus, identification of prerequisites for implementing environmental innovations, analysis of the current state of their development, assessment of their impact on economic efficiency of enterprises, and substantiation of practical recommendations for forming a system of strategic management of environmental innovations.

The first chapter examines the theoretical foundations of environmental innovation development in the context of industrial transformation. It is established that the evolution of the concept of environmental innovations has progressed from local technological solutions aimed at reducing pollution to a comprehensive strategic instrument for transforming industrial systems. It is substantiated that modern environmental innovations include not only technological changes but also managerial, organizational, social, and institutional transformations aimed at achieving sustainable development goals and improving resource efficiency. As a result, the conceptual framework for environmental innovation development is improved, providing for the integration of environmental objectives into business models, the development of managerial innovations, the application of circular economy principles, and the implementation of ESG-oriented management.

The conceptual and categorical apparatus of environmental innovation implementation is clarified, and an author's definition of their essence is formulated. Environmental innovations are understood as system-oriented solutions aimed at reducing negative environmental impacts through the implementation of new or improved technologies, products, processes, and managerial practices that increase resource efficiency, reduce pollution, and support a transition to a circular economy. Based on the systematization of scientific approaches, an integrated typology of environmental innovations is developed, including technological, process, product, organizational, social, institutional, marketing, and systemic innovations. The

proposed typology enables a comprehensive assessment of the environmental maturity and transformation potential of enterprises.

An approach to formulating the policy of industrial enterprises regarding the implementation of environmental innovation is substantiated. The proposed approach integrates strategic planning, investment activities, human capital development, intersectoral interaction, and a monitoring system. A specific feature of the approach is the use of the quintuple helix model, which provides interaction among business, government, science, society, and the environment in implementing environmental innovations. Implementation of this approach ensures the formation of a comprehensive policy for environmental modernization and the achievement of long-term strategic objectives.

The second chapter identifies prerequisites for implementing environmental innovations at industrial enterprises. It is proven that the formation of environmental innovation systems is influenced by regulatory, economic, socio-cultural, technological, institutional, and international factors. An approach to determining prerequisites based on the integration of these factors within a unified system of institutional and economic support for environmental transformation of industry is substantiated. It is established that effectiveness of environmental innovation implementation depends on state support, availability of financial resources, development of innovation infrastructure, environmental culture of enterprises, and level of international integration.

The current state and trends of environmental innovation development in industry of Ukraine and EU countries are analyzed. It is established that EU countries demonstrate stable integration of environmental innovations into national economic development models, whereas Ukrainian industry is characterized by fragmented implementation, declining innovation activity, and limited financing opportunities. The influence of structural transformations, wartime factors, and regional changes on the development of environmental innovation is revealed. The necessity of using EU experience for forming systemic mechanisms to stimulate environmental innovations in national industry is substantiated.

The impact of environmental innovations on economic efficiency of industrial enterprises is assessed. Using factor analysis, latent factors characterizing key directions of environmental modernization are identified. Multifactor regression models confirm a statistically significant relationship between environmental investments and enterprise economic performance indicators. It is established that investments in environmental protection technologies, waste management, wastewater treatment, and biodiversity conservation positively affect profitability and competitiveness of enterprises.

The third chapter substantiates recommendations for implementation of environmental innovations at industrial enterprises. A phased approach is proposed, including identification of environmental risks, determination of strategic priorities, formation of investment support, integration of environmental solutions into production processes, and evaluation of implementation results. The proposed methodological recommendations ensure the systematic implementation of environmental innovations and increase the investment attractiveness of enterprises.

The model of strategic management of environmental innovations at industrial enterprises is improved, integrating them into the general system of strategic management. The model is based on a combination of strategic analysis, functional management, stakeholder-oriented approach, and tools for environmental transformation of production systems. Its implementation ensures environmental modernization, increased resource efficiency, and strengthening of competitive positions.

A mechanism for strategic control and monitoring of environmental innovation implementation is developed. It provides the formation of strategic goals, the determination of environmental KPIs, risk identification, and continuous monitoring. The proposed mechanism is integrated and based on synergy of strategic planning, information and analytical support, and management controlling, ensuring continuity of the management cycle.

The study proves that implementation of environmental innovations is a strategic tool for transformation of industrial enterprises, ensuring increased economic

efficiency, environmental safety, and competitiveness under global challenges. The practical implementation of the obtained results will contribute to the modernization of production, improve resource efficiency, strengthen competitiveness, and achieve sustainable development goals.

The proposed conceptual, theoretical, methodological, and applied provisions may be used by public authorities, regulatory institutions, industry associations, and industrial sector entities to develop an effective system for implementing and strategically managing environmental innovations. The main provisions and findings of the dissertation are of an applied nature, have been validated, and are actively utilized in the operations of the following organizations and institutions: LLC “Furniture Factory Konstanta” (Certificate No. 5 dated May 27, 2026) implemented an approach to the strategic development of the enterprise based on environmental sustainability, which allowed aligning their environmental goals with investment policy, personnel development, and production modernization; NGO “Kinburn” (Certificate No. 5 dated February 18, 2026) implemented an approach to integrating environmental goals into its business models, which enabled the formation of a modern vision for the environmentally-oriented development of economic entities; LLC “Almarko” (Certificate No. 6 dated May 22, 2026) implemented a strategic management model for environmental innovations, enabling well-founded decision-making on production modernization while accounting for economic, social, and environmental consequences. The theoretical and methodological provisions set forth in the dissertation were utilized in the educational process of Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Implementation Certificate No. 26/86-02-38 dated May 18, 2026) during the teaching of the courses “Business Economics” and “Enterprise Strategy” for training students of the first (Bachelor's) level of higher education in specialty 051 “Economics”.

Keywords: ecological innovations, ESG principles, ecological responsibility, investments, innovations, innovation activity, innovative industrial development, innovative development, industrial enterprises, resource efficiency, social

responsibility, sustainable development, strategic management, innovation management, circular economy.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Ши С. Нормативно-правове підґрунтя впровадження екологічних інновацій в діяльність промислових підприємств. *Актуальні проблеми інноваційної економіки та права*. 2025. № 6. С. 157-163. (0,5 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2025-6-35>

URL: <https://apie.org.ua/en/regulatory-and-legal-framework-for-the-implementation-of-environmental-innovations-in-the-activities-of-industrial-enterprises/>

2. Ши С. Передумови впровадження екологічних інновацій промислових підприємствах. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2025. Вип. 3. С. 124-128. (0,5 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-3-24>

URL: <https://ujae.org.ua/en/prerequisites-for-the-implementation-of-environmental-innovations-in-industrial-enterprises/>

3. Ши С. Глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. Vol. 344 (4), P. 566-572. (0,44 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-80>

URL: <https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/2266/2314>

4. Власенко Т. А., Ши С. Екологічні інновації в контексті становлення концепції сталого розвитку. *Проблеми економіки*. 2025. №1. С. 19–25. (0,62 ум-друк. арк/ 0,31 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні ролі екологічних інновацій у сфері збереження біорізноманіття та відновлення екосистем за допомогою

біотехнологій, раціонального землекористування та моніторингу стану природних ресурсів.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-1-19-25>

URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2025-1_0-pages-19_25.pdf

5. Козуб В. О., Ши С., Орел Ю. Л. Цифрова економіка та її роль у формуванні інноваційного бізнес-середовища. *Економіка. Фінанси. Право*. 2024. № 4. С. 54-57. (0,43 ум-друк. арк/ 0,14 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні необхідності пріоритетів цифрової компетентності й розвитку інфраструктури задля використання потенціалу цифрової економіки для сприяння інноваціям.

DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2024.4.11>

URL: <http://efp.in.ua/uk/journal-article/1321>

Публікації в інших виданнях:

6. Ши С. Складові ESG-концепції в парадигмі екологічних інновацій промислових підприємств. *Advanced Technologies in Scientific Research: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity* (Rotterdam, Netherlands, May 13 - 15, 2026). С. 502-505. (0,25 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.70286/ISU-13.05.2026.025>

URL: <https://isu-conference.com/wp-content/uploads/2026/06/DOI-Сяосі-Ши.pdf>

7. Ши С. Роль навчання персоналу у впровадження екологічних інновацій на підприємствах. *Менеджмент ХХІ століття: глобалізаційні виклики: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Полтава, 23 квітня 2026 р.) Полтава : ПДАУ, 2026. С. 339-342 (0,3 ум-друк. арк.)

URL:

https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/14465/maketzbirnyka2026_0.pdf#page=339.

8. Єрмоленко О. А., Ши С. Інтеграція екологічних цілей у стратегічне планування промислових підприємств. *Глобальні економічні трансформації та цифрові інновації в бізнесі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Харків, 15 травня 2026 р.) Харків: Держ. біотехнологічний ун-т, 2026. С. 621-623. (0,3 ум-друк. арк/ (0,15 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні важливості врахування екологічних цілей при стратегічному плануванні на промислових підприємствах.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20489970>

URL: <https://zenodo.org/records/20489970#page=621>

9. Ши С. Роль концепції ESG в становленні вчення про екологічні інновації. *XXII International Scientific and Practical Conference «Challenges and problems of modern science»* (London, United Kingdom, July 03-04, 2025). С. 34-36. (0,21 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15904559>

URL: <https://zenodo.org/records/15904559#page=35>

10. Kozub V., Shi X. Global experience in stimulating the innovative activities of enterprises. *Global science: prospects and innovations: The 1st International scientific and practical conference* (Liverpool, United Kingdom, September 7-9, 2023). Liverpool, United Kingdom: Cognum Publishing House. 2023. P. 235-239. (0,3 ум-друк. арк/ 0,15 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні детермінант стимулювання інноваційної активності підприємств.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/09/GLOBAL-SCIENCE-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-7-9.09.23.pdf#page=235>

11. Kozub V., Shi X.. Features of ecologically-oriented development of companies in the conditions of globalization. *Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики: тези доповідей VIII Міжнародної*

науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 24 листопада 2023 р.). Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2023. С. 952-954. (0,25 ум-друк. арк/ 0,13 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні напрямів екологічно орієнтованого розвитку підприємств.

URL: https://ndc-ipr.org/media/publications/files/TEZU_2023_DynJqcC.pdf#page=896

12. Kozub V., Shi X. Theoretical aspects of the innovative activity of the enterprise in the conditions of globalization. *The 5th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research”* (Tokyo, Japan, January 25-27, 2024). Tokyo, Japan: CPN Publishing Group. 2024. P. 521-527. (0,3 ум-друк. арк/ 0,15 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні теоретичних засад інноваційного розвитку підприємств в умовах глобалізації.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/02/TOPICAL-ASPECTS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-25-27.01.2024.pdf#page=521>

ЗМІСТ

ВСТУП	18
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У ПРОМИСЛОВОСТІ	29
1.1. Становлення концепції екологічних інновацій промислових підприємств	29
1.2. Сутнісна характеристика екологічних інновацій промислових підприємств	49
1.3. Політика промислових підприємств при впровадженні екологічних інновацій	70
Висновки до розділу 1	97
РОЗДІЛ 2 ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	100
2.1. Глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій	100
2.2. Стан впровадження екологічних інновацій в українській промисловості	120
2.3. Оцінка ефективності впровадження екологічних інновацій в промисловості	143
Висновки до розділу 2	163
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАЛУЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ В ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	165
3.1. Процес залучення екологічних інновацій в діяльність українських промислових підприємств	165
3.2. Формування системи стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах	184
3.3. Механізм стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах	205

Висновки до розділу 3	224
ВИСНОВКИ	227
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	231
ДОДАТКИ	257

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується посиленням екологічних викликів, зростанням ресурсних обмежень, активізацією кліматичної політики та трансформацією моделей промислового розвитку у напрямі сталості. У цих умовах екологічні інновації стають ключовим інструментом забезпечення конкурентоспроможності промислових підприємств, оскільки дозволяють одночасно досягати економічних, екологічних та соціальних результатів. Традиційна модель індустріального розвитку, що базується на інтенсивному використанні природних ресурсів та екстерналізації екологічних витрат, поступово втрачає ефективність і суперечить сучасним вимогам глобальної екологічної політики, зокрема принципам циркулярної економіки, Європейського зеленого курсу та Цілям сталого розвитку.

У сучасних умовах екологічні інновації перестають бути лише технологічними рішеннями, спрямованими на зменшення забруднення, та трансформуються у комплексну систему змін, що охоплює технологічні, організаційні, управлінські, соціальні та інституційні аспекти діяльності підприємств. Водночас їх впровадження потребує формування відповідного інституційного забезпечення, розвитку стратегічного управління, інтеграції екологічних цілей у бізнес-моделі підприємств, а також створення систем моніторингу та оцінювання ефективності екологічних інновацій.

Особливої актуальності набуває дослідження екологічних інновацій в умовах трансформації української промисловості, яка функціонує під впливом структурних змін, воєнних викликів, релокації підприємств, обмеженості інвестиційних ресурсів та необхідності адаптації до вимог європейського екологічного законодавства. Сучасний стан інноваційної активності промислових підприємств України свідчить про зниження частки інноваційно активних підприємств, обмеженість фінансування НДДКР, фрагментарність

впровадження екологічних стандартів та недостатній рівень інтеграції екологічних інновацій у стратегічне управління підприємствами. Водночас досвід країн ЄС демонструє, що екологічні інновації виступають важливим чинником підвищення конкурентоспроможності промисловості, формування нових ринків, залучення інвестицій та забезпечення довгострокової економічної стабільності. Це обумовлює необхідність формування системних підходів до впровадження екологічних інновацій, який охоплює визначення їх сутності, класифікації, передумов розвитку, оцінювання ефективності, формування політики підприємства, побудову системи стратегічного управління та механізмів моніторингу їх реалізації.

Дослідження проблем формування теоретико-методичного базису щодо впровадження екологічних інновацій у промисловості знайшли широке відображення у працях зарубіжних вчених, які розглядають екологічні інновації як ключовий чинник переходу до сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності підприємств. Теоретичні засади екологічних інновацій, їх роль у формуванні нових моделей економічного розвитку та взаємозв'язок із конкурентоспроможністю підприємств обґрунтовано у працях К. Реннінгса, Р. Кемпа, Дж. Каррільйо-Ермосільї, П. дель Ріо, Т. Кьонноля, М. Бунса, К. Монталво, Й. Квіста, М. Вагнера та інших дослідників. В цих дослідженнях екологічні інновації розглядаються як комплексні трансформаційні зміни, що охоплюють технологічні, організаційні та інституційні аспекти функціонування підприємств і сприяють формуванню нових конкурентних переваг. Значний внесок у розвиток концепції екологічних інновацій зробили дослідники, які аналізують роль державної політики, регуляторних механізмів та інституційного середовища у стимулюванні екологічної трансформації промисловості. Зокрема, у працях Дж. Хорбаха, К. Раммера, К. Реннінгса, Д. Каммерер, К. Гісетті, Ф. Понтони та інших визначено, що екологічні інновації формуються під впливом поєднання регуляторного тиску, технологічних можливостей та ринкового попиту. Ефективність впровадження екологічних інновацій значною мірою залежить від узгодженості

інструментів державної політики, фінансової підтримки та розвитку інноваційної інфраструктури.

Питання впровадження екологічних інновацій в контексті переходу до циркулярної економіки та сталого розвитку досліджено у працях Дж. Кірхгерра, Д. Райке, М. Хеккерта, Н. Боккен, І. де Пау, К. Баккера, Б. ван дер Грінтена, Е. Каріаянніса, Д. Кемпбелла та інших, де угага акцентована на необхідності формування багаторівневих інституційних систем взаємодії держави, бізнесу, науки та суспільства. Вагомий внесок у дослідження стратегічного управління екологічними інноваціями та формування конкурентних переваг підприємств зроблено М. Портером, К. ван дер Лінде, які обґрунтували взаємозв'язок між екологічною політикою та конкурентоспроможністю підприємств. Подальший розвиток ресурсної концепції конкурентних переваг у контексті екологічних інновацій представлено у працях С. Харта, М. Пітерафа, Д. Тіса, М. Пітераф, С. Хітона та інших, де екологічні інновації вже розглядаються як стратегічний ресурс формування довгострокових конкурентних переваг підприємств.

Суттєвий науковий інтерес становлять дослідження міжнародних організацій, присвячені формуванню інституційних механізмів підтримки екологічних інновацій. У доповідях ОЕСР, Європейської комісії, Програми ООН з навколишнього середовища, тощо обґрунтовано необхідність розвитку політики «зеленого» зростання, стимулювання інвестицій у чисті технології, формування інституційної інфраструктури екологічних інновацій та інтеграції принципів сталого розвитку у промислову політику.

Разом з тим, попри значний науковий доробок, питання формування комплексного теоретико-методичного забезпечення впровадження екологічних інновацій у промисловості залишаються недостатньо дослідженими. Більшість наукових праць зосереджена або на технологічних аспектах екологічних інновацій, або на інструментах державної екологічної політики, тоді як системне поєднання інституційних механізмів, стратегічного управління підприємствами, інвестиційного забезпечення та інтеграції екологічних інновацій у бізнес-моделі промислових підприємств потребує подальшого наукового обґрунтування. Це

обумовлює необхідність ґрунтовного дослідження та удосконалення засад впровадження екологічних інновацій на промислових підприємства в розрізі формування комплексної системи управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах, оцінювання їх впливу на економічну ефективність, визначення інституційних передумов їх впровадження, розроблення механізмів стратегічного контролю і моніторингу екологічної модернізації виробництва.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця за темами: «Теоретичний базис управління інноваційним розвитком на засадах забезпечення конкурентоспроможності організацій в умовах цифрової економіки» (державний реєстраційний номер 0126U000988), за якою здобувачем розроблено розділ «Сутнісна характеристика екологічних інновацій промислових підприємств».

Мета і завдання дослідження. Метою дисертації є розвиток теоретико-методичних засад та розроблення практичних рекомендацій щодо формування системи впровадження та стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах.

Для досягнення визначеної мети було окреслено наступні завдання:

дослідити теоретичні положення щодо становлення екологічних інновацій у контексті трансформації промислового розвитку та визначити місце екологічних інновацій у системі стратегічного управління промисловими підприємствами;

уточнити понятійно-категоріальний апарат впровадження екологічних інновацій та розвинути інтегровану типологію екологічних інновацій;

обґрунтувати підхід до формування політики промислового підприємства щодо впровадження екологічних інновацій;

визначити передумови впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах з урахуванням інституційних та економічних чинників;

дослідити сучасний стан та тенденції розвитку екологічних інновацій у промисловості України та країн ЄС;

оцінити вплив екологічних інновацій на економічну ефективність промислових підприємств;

обґрунтувати рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах, визначивши їх послідовність, інструментарій, джерела фінансування та механізми інтеграції в виробничі процеси;

удосконалити модель стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах із урахуванням принципів сталого розвитку, циркулярної економіки та екологічно орієнтованого менеджменту;

дослідити механізми стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій.

Об'єктом дослідження є процеси впровадження екологічних інновацій в діяльність промислових підприємств.

Предметом дослідження є теоретико-методичні та прикладні засади формування системи управління екологічними інноваціями промислових підприємств.

Методи дослідження. Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи пізнання економічних процесів, зокрема: методи теоретичного узагальнення та систематизації для дослідження сутності екологічних інновацій та формування концептуальної рамки їх розвитку; методи логічного аналізу для уточнення понятійно-категоріального апарату дослідження; метод класифікації для формування типології екологічних інновацій; системний підхід для дослідження екологічних інновацій як елементів інноваційної екосистеми; порівняльний аналіз – для дослідження досвіду країн ЄС у сфері екологічних інновацій; статистичний аналіз – для оцінювання стану інноваційної активності промислових підприємств; факторний аналіз – для ідентифікації латентних факторів екологічних інвестицій; кореляційно-регресійний аналіз – для оцінювання впливу екологічних інновацій на економічну ефективність підприємств; метод моделювання – для побудови

моделі стратегічного управління екологічними інноваціями; метод експертних оцінок – для розроблення методичних рекомендацій щодо впровадження екологічних інновацій; графічний метод – для візуалізації результатів дослідження та побудови структурно-логічних моделей.

Поставлені завдання вирішено з використанням пакетів прикладних програм Microsoft Excel, Statistica, та інших.

Інформаційну базу досліджень склали нормативно-правові акти України у сфері екологічної політики та інноваційного розвитку, документи Європейського Союзу щодо екологічної трансформації промисловості, статистичні дані Державної служби статистики України, аналітичні матеріали Європейської Комісії та міжнародних організацій, дані OECD, Eurostat, World Bank щодо екологічних інновацій, результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, фінансова та інноваційна звітність промислових підприємств, аналітичні матеріали щодо інвестицій у природоохоронну діяльність, власні розрахунки автора.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в розробці та обґрунтуванні теоретико-методичних підходів та практичних рекомендацій щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах.

Найбільш важливими науковими результатами, що характеризуються новизною, є наступні положення:

удосконалено:

концептуальну рамку становлення екологічних інновацій, яка, у порівнянні з існуючими підходами, відображає ключові етапи становлення концепції від поодиноких технологічних рішень до комплексної системи змін, що дозволяє враховувати не лише технологічні аспекти, а й інтеграцію екологічних цілей у бізнес-моделі, менеджмент-інновації та підходи до ресурсоефективності промислових підприємств та циркулярної економіки;

понятійно-категоріальний апарат в розрізі уточнення поняття екологічних інновацій, який вирізняється комплексністю, системністю,

міждисциплінарністю та тісною прив'язкою до міжнародного контексту сталого розвитку, та, у порівнянні з існуючими, ґрунтується на поєднанні технологічних та управлінських аспектів, орієнтації на довготривалі соціо-еколого-економічні вигоди, фокусі на попередженні шкоди довкіллю та відповідності сучасним глобальним ініціативам;

підхід до формування політики промислового підприємства щодо впровадження екологічних інновацій, який, у порівнянні з існуючими, поєднує стратегічне планування, інвестиційну діяльність, розвиток людського капіталу, міжсекторальну взаємодію та системи моніторингу в єдину модель управління екологічними інноваціями та використовує модель «п'ятірної спіралі» для активного залучення зацікавлених сторін та довілля до інноваційного процесу, що дозволяє підвищувати конкурентоспроможність підприємства завдяки інтеграції екологічних та інноваційних стратегій та створювати підґрунтя для стійкого розвитку, що забезпечує довгострокову економічну стабільність і підтримку суспільних інтересів;

методичні рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах, які спрямовані на забезпечення поетапного, системного та результативного впровадження екологічних інновацій та, у порівнянні з існуючими, охоплюють стратегічне планування, нормативно-правову відповідність, інтеграцію інновацій у виробничі процеси, залучення фінансування, інституційну спроможність підприємств, що дозволить підприємствам знизити екологічні ризики, забезпечити відповідність вимогам європейського екологічного законодавства та стати більш привабливими для інвесторів;

модель стратегічного управління екологічними інноваціями, що інтегрує їх в загальну систему стратегічного менеджменту підприємства, враховуючи принципи сталого розвитку, циркулярної економіки та ESG-орієнтованого управління та, на відміну від існуючих, ґрунтується на системному поєднанні стратегічного аналізу, функціонального управління, стейкхолдер-орієнтованого підходу та інструментарію екологічної трансформації виробничих систем, що

дозволяє здійснити екологічну модернізацію промислових підприємств, підвищити їх конкурентоспроможність та досягти цілей сталого розвитку;

набули подальшого розвитку:

інтегрована типологія екологічних інновацій, зокрема технологічні, процесні, продуктові, організаційні, соціальні, інституційні, маркетингові та системні, що відображає технологічні, соціально-інституційні, управлінські аспекти та ступінь впливу інновацій на екологічну трансформацію господарських систем, та, у порівнянні з існуючими класифікаціями, дозволяє комплексно оцінити рівень екологічної зрілості підприємств та потенціал трансформації секторів господарства в контексті цілей сталого розвитку;

підхід до визначення передумов впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах, що, на відміну від існуючих підходів, ґрунтується на інтеграції регуляторних, економічних, соціо-культурних, технологічних, інституційних та міжнародних чинників у межах єдиної системи інституційно-економічного забезпечення екологічної трансформації промисловості, що дозволяє розглядати впровадження екологічних інновацій не як ізольований технологічний процес, а як результат взаємодії багаторівневих передумов, що формуються під впливом зовнішнього середовища та внутрішніх можливостей підприємства;

підхід до оцінювання впливу екологічних інновацій на економічну ефективність промислових підприємств, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на ідентифікації латентних факторів екологічних інвестицій, побудові багатофакторних регресійних моделей та визначенні їх впливу на макроекономічні показники і рентабельність діяльності підприємств. Запропонований підхід дозволяє обґрунтувати доцільність впровадження екологічних інновацій як інструменту підвищення конкурентоспроможності промисловості та забезпечення сталого економічного розвитку;

механізм стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій промислових підприємств, який передбачає формування стратегічних цілей екологічних інновацій, визначення пріоритетних напрямів

екологічної модернізації, встановлення цільових значень екологічних показників, ідентифікацію стратегічних екологічних ризиків та, на відміну від існуючих, ґрунтується на синергії стратегічного планування, інституційного забезпечення, інформаційно-аналітичної підтримки та системи зворотного зв'язку, що дозволяє забезпечити систематизацію управлінських процесів, пов'язаних із впровадженням екологічних інновацій, шляхом чіткого розмежування функцій стратегічного планування, оперативного моніторингу, аналітичного контролю та коригування управлінських рішень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання розроблених теоретико-методичних положень та практичних рекомендацій у діяльності промислових підприємств, органів державного управління та наукових установ. Зокрема, запропонована концептуальна рамка екологічних інновацій може бути використана при формуванні стратегій екологічної модернізації промислових підприємств. Удосконалений понятійно-категоріальний апарат забезпечить формування єдиного методологічного підходу до дослідження екологічних інновацій та їх інтеграції у систему стратегічного управління підприємствами. Розроблена політика впровадження екологічних інновацій дозволяє підприємствам інтегрувати екологічні цілі у стратегічне планування, підвищити ресурсоефективність виробництва та забезпечити довгострокову конкурентоспроможність. Запропоновані методичні рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій сприяють зниженню екологічних ризиків, підвищенню інвестиційної привабливості підприємств та адаптації до вимог європейського екологічного законодавства. Модель стратегічного управління екологічними інноваціями може бути використана для формування системи екологічної модернізації промислових підприємств, а механізм стратегічного контролю та моніторингу забезпечує підвищення ефективності управлінських рішень та безперервність процесу впровадження екологічних інновацій.

Основні положення та висновки дисертації характеризуються прикладним характером, пройшли апробацію та активно використовуються в процесі

діяльності наступних організацій та установ: ТОВ «Меблева фабрика Константа» (довідка № 5 від 27.05.2026 р.) впровадили в свою діяльність підхід до стратегічного розвитку підприємствана засадах екологічності, що дозволило пов'язати їх екологічні цілі з інвестиційною політикою, розвитком персоналу та модернізацією виробництва; ГО «Кінбурн» (довідка № 5 від 18.02.2026 р.) впровадили в свою діяльність підхід щодо інтеграції екологічних цілей в свої бізнес моделі, що дозволило сформувану сучасне бачення екологічно-орієнтованого розвитку суб'єктів господарювання; ТОВ «Альмарко» (довідка № 6 від 22.05.2026 р.) впровадили в свою діяльність модель стратегічного управління екологічними інноваціями, що дозволило приймати обґрунтовані рішення щодо модернізації виробництва з урахуванням економічних, соціальних та екологічних наслідків. Теоретичні та методичні положення викладені в дисертації використовувалися в навчальному процесі Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця (довідка про впровадження № 26/86-02-38 від 18.05.2026 р.) під час викладання дисциплін «Економіка підприємства» та «Стратегія підприємства» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня здобуття вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка».

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним та завершеним науковим дослідженням, виконаним автором особисто. Всі наукові результати, представлені в дисертації, отримані автором самостійно та опубліковані в наукових статтях. Із праць, написаних у співавторстві, у дисертації використані лише ті ідеї та положення, які є результатом особистих досліджень здобувача. Особистий внесок автора детально зазначено в переліку публікацій.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися та отримали схвальні відгуки на 7 міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: IV Міжнародній науково-практичній конференції «Advanced Technologies in Scientific Research: International Scientific Unity», (13-15 травня 2026 року, м. Роттердам,

Нідерланди); X Міжнародній науково-практичній конференції «Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики», (23 квітня 2026 року, м. Полтава); науково-практичній конференції «Глобальні економічні трансформації та цифрові інновації в бізнесі» на базі Державного біотехнологічного університету, (2026 рік); XXII Міжнародній науково-практичній конференції «Challenges and problems of modern science», (03-04 липня 2025 року, м. Лондон, Велика Британія); I Міжнародній науково-практичній конференції «Global science: prospects and innovations», (07-09 вересня 2023 року, м. Ліверпуль, Велика Британія); VIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики», (24 листопада 2023 року, м. Харків); V Міжнародній науково-практичній конференції «Topical aspects of modern scientific research», (25-27 січня 2024 року, м. Токіо, Японія).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи опубліковано у 12 наукових працях загальним обсягом 4,4 друк. арк., з яких особисто автору належить 3,233 друк. арк. У тому числі, 5 статей у наукових фахових виданнях (до захисту зараховано 4,5 статті), 7 публікацій у матеріалах й збірниках тез доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Роботу викладено на 280 сторінках машинописного тексту (11,67 авт. арк.). Дисертаційна робота містить 33 рисунки (з них 2 займають 2 повні сторінки), 36 таблиць (з них 7 займають 9 повних сторінок), 4 додатки – на 24 сторінках, список використаних джерел із 230 найменувань – на 26 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 205 сторінок (8,54 авт. арк.).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У ПРОМИСЛОВІСТІ

1.1. Становлення концепції екологічних інновацій промислових підприємств

У сучасному світі, що стикається з численними екологічними викликами, концепція екологічних інновацій набуває все більшого значення. Швидке зростання промислового виробництва, збільшення споживання природних ресурсів та посилення глобальних змін клімату змушують уряди, бізнес та наукову спільноту шукати ефективні шляхи мінімізації негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище. У зв'язку з цим, екологічні інновації відіграють ключову роль у формуванні нової моделі економічного розвитку, що базується на принципах екологічної безпеки, ресурсоефективності та відновлюваності.

Концепція екологічних інновацій сформувалася внаслідок глобальних змін у суспільстві, науці та економіці, зумовлених екологічними проблемами, що загострювалися впродовж останніх десятиліть. Вона пройшла складний шлях розвитку: від поодиноких екологічних ініціатив до системного підходу у веденні бізнесу та формуванні державної політики. Перші згадки про необхідність врахування екологічних аспектів у виробничій діяльності з'явилися ще в XVIII столітті, до розгортання промислової революція, зокрема А. Сміт у праці «Дослідження про природу і причини багатства народів» вказував на роль екологічних інновацій у забезпеченні економічного зростання [204].

У XIX ст. індустріалізація принесла значне економічне зростання, але водночас призвела до забруднення повітря, води та виснаження природних ресурсів. У цей період екологічні питання розглядалися виключно з точки зору

запобігання локальному забрудненню та дотримання санітарних норм. У першій половині XX століття розвиток науки та технологій дозволив глибше проаналізувати взаємозв'язок між промисловим розвитком і станом довкілля [200]. Проте на той час екологічні проблеми ще не сприймалися як глобальний виклик.

Справжнім поштовхом до переосмислення відносин між промисловістю та природою стали 1960-1970-ті рр. Саме в цей період відбувся стрімкий розвиток екологічного руху, спричинений серйозними екологічними катастрофами. 28 січня 1969 р. на одній з платформ компанії Union Oil, розташованій приблизно за 9,7 км від узбережжя Санта-Барбари, штат Каліфорнія, стався викид нафти. Внаслідок цього близько 11,4 млн. літрів нафти потрапило в океан, утворивши нафтову пляму площею близько 2,07 тис. квадратних кілометрів. Ця екологічна катастрофа мала значний вплив на морське життя, адже тоді загинуло понад 3,5 тис. морських птахів, а також численна кількість дельфінів, морських левів та слонів. Ця подія отримала широкий розголос у засобах масової інформації та викликала обурення громадськості, що сприяло активізації екологічного руху та стало поштовхом до створення першого Дня Землі у 1970 році [212, 198].

Окрім витоку нафти, значно вплинула на розвиток екологічного руху подія, що сталася 10 липня 1976 р. на хімічному заводі ICMESA, розташованому поблизу м. Севезо, Італія. На заводі сталася аварія, внаслідок якої в атмосферу було викинуто значну кількість токсичного діоксину TCDD. Викид діоксину спричинив серйозні наслідки для здоров'я місцевого населення, зокрема понад 200 тис. людей зазнали впливу токсичних речовин, у багатьох з них розвинулось важке ураження шкіри. Крім того, було знищено значну кількість сільськогосподарських угідь та вбито тисячі тварин [70, 103]. Аварія в Севезо стала однією з найбільш серйозних промислових катастроф в Європі та призвела до посилення екологічного законодавства, зокрема до ухвалення Європейським Союзом так званої «Директиви Севезо», спрямованої на запобігання подібним інцидентам у майбутньому [54].

Ці події підкреслили необхідність перегляду підходів до промислового виробництва та стали каталізаторами для розвитку екологічних інновацій, спрямованих на мінімізацію негативного впливу промисловості на довкілля. Зокрема 1972 р. був знаменний в розвитку екологічного руху та мав історичні події, що суттєво вплинули на глобальне усвідомлення екологічних проблем та необхідність зміни підходів до використання природних ресурсів і промислового виробництва. Тоді міжнародна група науковців, економістів та промисловців - Римський клуб, опублікував доповідь «The Limits to Growth», яка стала результатом дослідження, проведеного командою під керівництвом вченого Д. Медоуз у Массачусетському технологічному інституті [163]. В своєму дослідженні вчені використовували комп'ютерну модель «World3» для аналізу п'яти глобальних тенденцій: зростання населення, індустріалізації, забруднення довкілля, виробництва продовольства та виснаження невідновлюваних ресурсів. Дослідження показало, що за відсутності змін у світових тенденціях споживання та виробництва людство зіткнеться з перевищенням екологічних меж планети, що може призвести до різкого зниження населення та промислового потенціалу. Загалом, доповідь підкреслила необхідність обмеження зростання та переходу до сталого розвитку [163].

В той же період, 5-16 червня 1972 року, у м. Стокгольм, Швеція пройшла Конференція Організації Об'єднаних Націй з питань довкілля людини, яка стала першою глобальною зустріччю, присвяченою екологічним проблемам. На конференції була прийнята Декларація, що ґрунтувалась на 26 принципах, які визнавали важливість захисту довкілля для добробуту людей та необхідність міжнародного співробітництва у вирішенні екологічних проблем. Загалом результати конференції показали, що промислова діяльність має значний вплив на екологію і потребує регулювання для забезпечення сталого розвитку [84]. Також за результатами обговорення конференції було прийнято рішення про створення «Програми ООН з навколишнього середовища», що координує екологічну діяльність на міжнародному рівні.

Згодом, у 1980-х рр. для зменшення негативного впливу промисловості на довкілля широко застосовувалися так звані «очищувальні технології» (ориг. англ. «end-of-pipe technologies»), які передбачали встановлення обладнання для очищення викидів та стоків на завершальних етапах виробничих процесів з метою зменшення забруднення перед потраплянням у навколишнє середовище. Найяскравішими прикладами тих часів є: встановлення фільтрів для очищення димових газів, установки для очищення стічних вод та системи уловлювання відходів. Однак використання очищувальних технологій мало обмежену ефективність, оскільки не змінювало саму сутність виробничих процесів і не запобігало утворенню забруднень на початкових етапах. Крім того, впровадження очищувальних технологій часто вимагало значних фінансових витрат і не завжди було економічно вигідним для підприємств того часу.

На цьому етапі відбулось зародження концепції сталого розвитку, а знаковою подією того періоду прийнято вважати звіт «Наше спільне майбутнє» підготовлений Всесвітньою комісією з довкілля та розвитку ООН під керівництвом Г. Х. Брундтланд у 1987 р. Основні тези звіту визначили нову парадигму розвитку, яка лягла в основу подальшого формування екологічної політики, концепції екологічних інновацій та глобального екологічного порядку денного [181]. У звіті було вперше було офіційно сформульовано поняття сталого розвитку як такого, що «задовольняє потреби нинішнього покоління без загрози для можливості майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби» [181]. Запропоноване визначення поклало основу для глобальної екологічної політики та вивело на передній план відповідальне ставлення до природних ресурсів, довгострокове планування та інтеграцію екологічного фактору у всі сфери суспільного розвитку.

В аналізованому звіті, попри відсутність прямого вживання терміну «екологічні інновації», чітко простежуються їх концептуальні ознаки, які згодом стали основою для формування сучасних підходів до технологічної трансформації в умовах сталого розвитку (рис. 1.1).

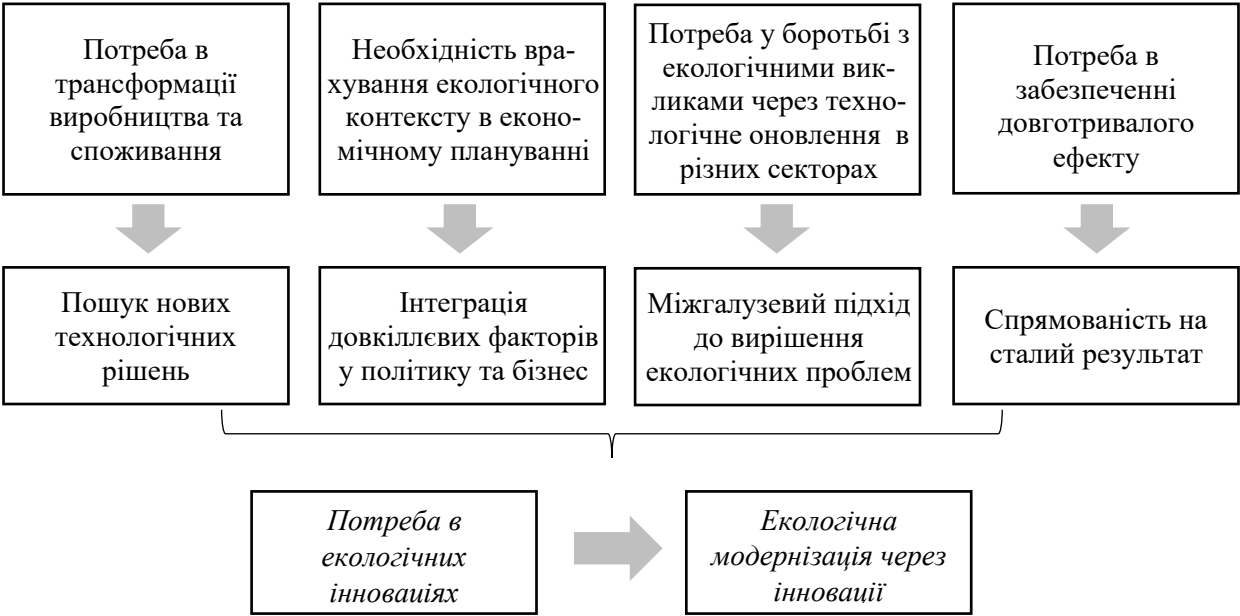


Рис. 1.1. Концептуальні ознаки екологічних інновацій в контексті становлення парадигми сталого розвитку

Джерело: складено автором за [181]

Насамперед, у документі акцентовано увагу на необхідності трансформації систем виробництва і споживання, що передбачає модернізацію промислових процесів з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та оптимізації використання природних ресурсів. А така модернізація неможлива без впровадження новітніх технологічних рішень, що нині окреслюються поняттям «екологічні інновації». Крім того, у звіті наголошувалось на важливості інтеграції довкіллевих факторів у політичне управління та господарську діяльність, що фактично створило підґрунтя для подальшої розробки ESG-підходів у бізнесі та системі інвестування. Виникла необхідність врахування екологічної складової не тільки як обмеження чи нормативу, а як невід’ємної частини стратегічного планування, що формує запит на інновації у сфері чистих технологій, енергоефективності, управління відходами, тощо.

Варто також відмітити міжгалузевий підхід, запропонований в звіті як основа для вирішення екологічних проблем, що передбачав комплексне технологічне оновлення у ключових секторах, зокрема енергетиці, транспорті,

сільському господарстві, будівництві. Тодішнє бачення є аналогічним з сучасним розумінням екологічних інновацій як міждисциплінарного напрямку, орієнтованого на зменшення людського впливу та підвищення екологічної ефективності господарської діяльності. Водночас в звіті наголошується на пріоритетності довгострокового ефекту від впровадження інновацій, що в сучасному контексті корелює з одним із ключових принципів екологічних інновацій – спрямованістю на сталий результат, здатність забезпечити позитивний вплив у довготривалій перспективі. Отже, положення викладені в звіті не лише випередили свій час, але й стали ідеологічною основою для подальшого розвитку науки про екологічні інновації як невід’ємного компонента глобальної стратегії сталого розвитку.

Згодом стало очевидним, що для досягнення більш стійких результатів необхідно переходити від реагування на забруднення до його попередження шляхом впровадження екологічно чистих технологій та оптимізації виробничих процесів. Починаючи з 1990-х рр. концепція екологічних інновацій зазнала суттєвих змін, охоплюючи не лише технічні рішення, але й нові бізнес-моделі, управлінські практики та інтегровані екосистемні підходи. Спостерігались першу кроки на шляху до концепції «чистого виробництва», яка в свою чергу спрямована на мінімізацію відходів і викидів шляхом підвищення ефективності використання ресурсів та енергії безпосередньо у виробничому процесі.

Приблизно в 1990-х рр. вперше стали впроваджуватись ґрунтовні засади концепції «промислової екології», що передбачає мінімізацію відходів шляхом їх повторного використання та створення замкнених виробничих циклів, відомих як циркулярна економіка (ориг. англ. «circular economy») або економіка замкнутого циклу. Загалом, такий підхід спрямований на створення системи, в якій відходи одного процесу стають ресурсом для іншого, зменшуючи таким чином загальний екологічний слід промисловості [67].

Також з метою розвитку напрямку «промислової екології» ООН організувала «Саміт Землі» (м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.) який значно сприяв формуванню глобальної екологічної політики та започаткуванню

системного підходу до сталого розвитку. Саміт поклав ідеологічне та інституційне підґрунтя для трансформації виробничо-економічної моделі людства у напрямі зменшення антропогенного навантаження на довкілля шляхом впровадження технологічних рішень нового покоління [93]. Одним із головних результатів Саміту стало ухвалення стратегічного документу «Порядок денний на XXI століття», який визначив цілісну систему дій для сприяння сталому розвитку на локальному, національному та глобальному рівнях. Зокрема було окреслено потребу в глибокій технологічній модернізації промисловості, енергетики, транспорту та аграрного сектору, спрямованій на зниження рівня забруднення, раціональне використання ресурсів, розвиток відновлюваних джерел енергії та впровадження інновацій, які відповідають принципам екологічної безпеки. Таким чином, в документі «Порядок денний на XXI століття» було закладено ключові ідеї, що доповнюють попередні судження та формують сучасну концепцію екологічних інновацій: екологізація технологічного розвитку, підтримка інноваційної діяльності, спрямованої на зменшення негативного впливу на довкілля, та інтеграція науково-технологічних досягнень у стратегії сталого розвитку.

Додатково, в межах Саміту Землі була підписана «Рамкова конвенція ООН про зміну клімату», яка закріпила зобов'язання країн світу щодо запобігання небезпечним кліматичним змінам і адаптації до їхніх наслідків. Цей документ започаткував процес формування міжнародного правового режиму кліматичної політики, в межах якого екологічні інновації було визнано ключовим інструментом досягнення вуглецевої нейтральності, підвищення енергоефективності та розвитку безпечних для клімату технологій. «Рамкова конвенція ООН про зміну клімату» стала фундаментом для подальшого розвитку інструментів «зеленого» фінансування, стимулювання інвестицій у новітні екологічні технології та створення сприятливого інноваційного середовища [221].

Таким чином, Саміт Землі 1992 р. започаткував міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього середовища та окреслив

екологічні інновації як ключовий вектор реалізації концепції сталого розвитку. Ухвалені документи сформували базис для подальшого нормативного, політичного й економічного оформлення інноваційної діяльності, орієнтованої на екологічну безпеку та збереження природного капіталу, закріпивши за екологічними інноваціями роль стратегічного чинника трансформації глобальної економіки.

Згодом, у відповідь на Саміт землі, з'явилися перші міжнародні стандарти екологічного менеджменту, зокрема ISO 14001, який вперше був опублікований у 1996 р. і надавав підприємствам рамкову структуру для розробки ефективних систем екологічного менеджменту. Розробка стандарту сприяла впровадженню екологічно безпечних технологій та підвищенню відповідальності за вплив на довкілля. З моменту першої публікації стандарт зазнав кількох переглядів для адаптації до сучасних вимог та викликів [73, 135].

У 1996 році дослідники К. Фусслер та П. Джеймс вперше ввели в обіг поняття «екологічна інновація» у своїй книзі «Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability». Вони визначили екологічну інновацію як нові продукти та процеси, які надають цінність для споживачів і бізнесу, водночас суттєво зменшуючи негативний вплив на довкілля [113]. У 1997 році П. Джеймс розвинув ці ідеї, підкресливши важливість інтеграції екологічних аспектів у процеси інновацій для досягнення сталого розвитку [138].

На початку 2000-х років Організація економічного співробітництва та розвитку запропонувала більш розширене трактування поняття екологічних інновацій, включивши в нього не лише технологічні, але й організаційні, соціальні та інституційні зміни. Це підкреслило необхідність комплексного підходу до інновацій, спрямованих на покращення екологічних показників та сприяння сталому розвитку [130].

Варто зазначити, що період 1990-х – початку 2000-х рр. знаменувався значним розвитком концепції екологічних інновацій, та охоплює широкий

спектр підходів та практик, спрямованих на зменшення негативного впливу промисловості на довкілля та сприяння сталому розвитку.

Вагоме місце у розвитку вчення про екологічність та інноваційність займає обґрунтування концепції ESG, вона почала активно розвиватися на початку 2000-х рр. як відповідь на потребу більш широкого підходу до оцінювання впливу компаній на навколишнє середовище. Якщо ранні вчення присвячені екологічним інноваціям зосереджувалися на технічних аспектах впровадження «зелених» технологій, то ESG-підхід розширив фокус аналізу до рівня корпоративної політики, стратегічного управління та взаємодії з усіма зацікавленими сторонами.

Наукове обґрунтування терміну ESG у 2004–2006 рр. стало ключовим моментом у становленні нової парадигми сталого розвитку бізнесу, в основу якої закладено гармонійне поєднання економічної вигоди з екологічною відповідальністю, соціальним добробутом і належним корпоративним управлінням. З позиції екологічних інновацій, цей період ознаменувався офіційним визнанням важливості інтеграції екологічних критеріїв у бізнес-моделі та фінансові рішення, що дало поштовх до їхнього стрімкого розвитку в глобальному масштабі. У 2004 р. вийшов історичний звіт «Who Cares Wins», підготовлений за ініціативи Глобального договору ООН у співпраці з провідними фінансовими установами (Goldman Sachs, HSBC, Deutsche Bank, UBS, ABN AMRO, тощо). Документ заклав фундамент для сучасного розуміння ESG як сукупності нефінансових факторів, які мають істотний вплив на довгострокову вартість компаній та їх стійкість [223]. В звіті чітко акцентовано увагу на тому, що екологічні інновації, як складова «Е»-компоненти ESG, мають стати не лише показником соціально відповідального бізнесу, а й джерелом конкурентних переваг, підвищення ефективності та управління ризиками.

У подальшому Організація Об'єднаних Націй у 2006 р. започаткувала Декларацію Принципів відповідального інвестування, які відіграла значну роль у становленні глобального інституційного підходу до екологічної, соціальної та управлінської відповідальності бізнесу. Вона офіційно закріпила шість

фундаментальних принципів, які орієнтовані на впровадження ESG-факторів у процес ухвалення інвестиційних рішень [220]. Зокрема, ці принципи закликають інвесторів:

- інтегрувати ESG-фактори в процес аналізу та прийняття інвестиційних рішень;

- активно впливати на компанії-емітенти для забезпечення врахування ESG-аспектів у корпоративному управлінні;

- прагнути до розкриття відповідної інформації компаніями, у які інвестуються кошти;

- сприяти впровадженню принципів в інвестиційній галузі;

- співпрацювати для підвищення ефективності реалізації принципів;

- регулярно звітувати про досягнення щодо реалізації цих принципів.

В контексті дослідження становлення екологічних інновацій, варто зазначити, що аналізовані принципи стали потужним інструментом стимулювання трансформацій у сфері сталого розвитку. Їх затвердження ознаменувало перехід від добровільних корпоративних ініціатив до системного впровадження інновацій, спрямованих на зниження екологічного навантаження, у бізнес-моделі підприємств та в інвестиційні портфелі. Інвестори почали віддавати перевагу компаніям, які не тільки дотримуються екологічних стандартів, а й активно впроваджують «зелені» технології, енергоефективні рішення, цифрові інструменти моніторингу впливу на довкілля, замкнені виробничі цикли та екологічний дизайн продукції.

Таким чином, принципи відповідального інвестування не тільки формалізували роль ESG у сфері інвестування, а заклали підґрунтя для створення фінансових стимулів, що заохочують екологічно інноваційну активність підприємств. Сучасна концепція ESG охоплює три аспекти, які на думку вчених [140, 186, 222] фундаментальні для побудови стійкої, відповідальної та конкурентоспроможної бізнес-моделі (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Складові ESG-концепції

Джерело: складено автором за [140, 186, 222]

Екологічний (Ecological) компонент стосується впливу компанії на довкілля та включає наступні показники: рівень викидів парникових газів, споживання води та енергії, енергоефективність, політика щодо управління відходами, збереження природних ресурсів, впровадження екологічних інновацій, та дії щодо адаптації та протидії змінам клімату.

Соціальний (Social) компонент відображає соціальну відповідальність компанії перед працівниками, споживачами та громадами, зокрема розглядаються: права працівників, забезпечення безпечних і здорових умов праці, дотримання принципів рівності та інклюзивності, корпоративна культура, розвиток людського капіталу, участь компанії в житті місцевих громад та підтримка соціальних ініціатив.

Управлінський (Governance) компонент охоплює систему корпоративного управління та передбачає прозорість, підзвітність, етичні принципи ведення бізнесу, антикорупційну політику, ефективність управлінських структур, дотримання прав акціонерів, а також механізми взаємодії зі стейкхолдерами.

Вчені довели, що відповідність трьом зазначеним компонентам не лише підвищує репутацію компанії в очах інвесторів, партнерів та споживачів, але й

відкриває доступ до «зеленого» фінансування, включаючи стійкі інвестиції, соціальні облігації та гранти. ESG-підхід також сприяє зміцненню довгострокової фінансової стабільності підприємства, підвищує його інноваційний потенціал, дозволяє більш ефективно управляти ризиками, пов'язаними з екологічними, соціальними та управлінськими викликами, і формує довіру на ринку.

Отже, концепція ESG постає як логічний етап еволюції науки про екологічні інновації, відображаючи зростаюче розуміння тісного взаємозв'язку між економічною діяльністю, екологічною стійкістю, соціальною відповідальністю та якістю управління. Її виникнення стало наслідком трансформації підходів до сталого розвитку, коли від технократичного розв'язання екологічних проблем шляхом застосування «чистих» технологій суспільство поступово перейшло до більш інтегрованої парадигми, що охоплює системні інституційні, соціальні та управлінські зміни.

Досліджуючи становлення екологічних інновацій, надзвичайно важливо звернути увагу на визначну міжнародну подію, яка визначила стратегічні орієнтири для всього світу у сфері боротьби зі зміною клімату - Паризьку кліматичну угоду, прийняту у 2015 р. на «21-й Конференції сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату». Документ став безпрецедентним кроком на шляху до глобальної кліматичної солідарності, об'єднавши 196 країн у спільному прагненні зменшити викиди парникових газів, посилити адаптаційні можливості суспільств і економік та мобілізувати фінансові ресурси для сталого розвитку. [147].

Головна мета «Паризької угоди» - стримування зростання глобальної середньої температури на рівні значно нижчому за 2°C у порівнянні з доіндустріальними рівнями та з переважним зусиллям не перевищити поріг у 1,5°C. Однак, досягнення поставленої мети неможливе без радикального переосмислення та трансформації усіх секторів економіки, і саме тому екологічні інновації почали сприйматися не лише як добровільна ініціатива окремих компаній, а як необхідний інструмент виконання міжнародних кліматичних

зобов'язань. В контексті дослідження концепції екологічних інновацій, Паризька угода надала потужний імпульс для розвитку:

чистих технологій, включаючи відновлювану енергетику, зокрема сонячну, вітрову, гідро- та геотермальну, водневу енергетику та «зелену» хімію; енергоефективних систем, зокрема будівництва з нульовими викидами, інтелектуальних енергомереж та модернізації промислових процесів;

екологічного транспорту, зокрема електромобілів, громадського транспорту на біопаливі та велосипедної інфраструктури;

цифрових інновацій, що дозволяють моніторити та оптимізувати споживання ресурсів, викиди CO₂ та стан довкілля у реальному часі;

циркулярної економіки, що зменшує навантаження на довкілля шляхом повторного використання ресурсів та мінімізації відходів.

Орім технологічного аспекту впровадження інновацій, «Паризька угода» передбачає забезпечення фінансових потоків, сумісних із низьковуглецевим розвитком, що спричинило активізацію фінансових інструментів підтримки екологічних інновацій: «зелених» облігацій, кліматичних інвестиційних фондів, державних субсидій на інноваційні проєкти та пільгових кредитів. Це дозволяє прийти до висновку, що Паризька угода стала не просто політичним зобов'язанням, а стимулом до формування інноваційної екосистеми, в якій екологічні інновації розглядаються як ключовий ресурс для досягнення кліматичної нейтральності та сталого розвитку. Саме завдяки цій угоді екологічна інноваційність отримала нову роль - не як додаткова конкурентна перевага, а як основа для виживання і процвітання людства у XXI столітті.

Також у 2015 р. всі держави-члени ООН ухвалили «Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року», який включає 17 Цілей сталого розвитку (ЦСР). Всі цілі виступають заклик до дій для всіх країн з метою ліквідації бідності, захисту планети та забезпечення процвітання для всіх. Зокрема в переліку є цілі, пов'язані з екологічними інноваціями, такі як Ціль 7 - забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких та сучасних джерел енергії для всіх, Ціль 9 - сприяння стійкій індустріалізації та інноваціям, та Ціль

15 - збереження екосистем і біорізноманіття [207]. На нашу думку доцільно ґрунтовно дослідити ЦСР, що пов'язані з впровадженням екологічних інновацій.

Ціль сталого розвитку 7 – «Доступ до недорогих, надійних, стійких та сучасних джерел енергії» передбачає забезпечення доступу до стійких джерел енергії, як фундаментальної передумови зменшення негативного впливу промисловості на довкілля. Дослідження [216, 225] дозволили обґрунтувати внесок екологічних інновацій в досягнення ЦСР 7, зокрема:

розвиток відновлюваних джерел енергії, зокрема використання сонячної, вітрової, геотермальної та біоенергетики, що значно знижують рівень викидів парникових газів та сприяють переходу до низьковуглецевої економіки;

підвищення енергоефективності через модернізацію виробничих потужностей, впровадження «розумних» мереж (smart grids) та енергозберігаючих технологій, що дозволяють оптимізувати використання енергоресурсів;

розширення доступу до енергії в регіонах, що розвиваються через популяризацію мікромереж (microgrids) та автономних сонячних станцій, що забезпечують електрифікацію віддалених населених пунктів та покращують рівень життя населення.

Ціль сталого розвитку 9 «Сприяння стійкій індустріалізації та інноваціям» передбачає промислове виробництво без шкоди для довкілля, сприяє розвитку низьковуглецевої економіки та створює передумови для подальшої екологічної трансформації підприємств. Дослідження [215, 75, 210, 206, 203] показали, що завдяки екологічним інноваціям можливо досягти екологічно відповідальної індустріалізації через:

розвиток циркулярної економіки, зокрема через інтеграцію замкнених виробничих циклів, повторне використання матеріалів, мінімізацію відходів та впровадження екологічного дизайну товарів;

впровадження чистих технологій у виробничі процеси, зокрема використання водневих технологій, біотехнологій, екологічно безпечних

хімічних процесів та матеріалів, що зменшують вплив промисловості на довкілля;

розвиток «зеленого» транспорту та логістики, зокрема через перехід на електромобілі, використання біопалив та оптимізацію транспортних маршрутів, що дозволяє суттєво скоротити викиди CO₂ та забруднення повітря;

індустрію 4.0 та цифровізацію виробничих процесів, зокрема через автоматизацію, використання штучного інтелекту та інтернету речей, що сприяють підвищенню ефективності виробництва та скороченню споживання ресурсів.

Ціль сталого розвитку 15 «Збереження екосистем і біорізноманіття» передбачає захист, відновлення та сприяння стійкому використанню наземних екосистем, раціональне ведення лісового господарства, боротьбу з опустелюванням, зупинення та відновлення деградації земель і зупинення втрати біорізноманіття. У світі, де людська діяльність продовжує тиснути на природні системи, екологічні інновації виступають важливим засобом досягнення цієї ЦСР [107, 76, 68, 152, 118]. Екологічні інновації у сфері збереження екосистем охоплюють широкий спектр рішень, які дають змогу не лише мінімізувати шкоду довкіллю, але й активно відновлювати природні ресурси, зокрема:

використання технологій моніторингу екосистем (дистанційне зондування, геоінформаційні системи, супутникове спостереження), які дозволяють відстежувати зміни у стані лісів, ґрунтів, водних ресурсів, середовищ існування рідкісних видів тварин та рослин, що дозволяє реагувати на загрози вирубки лісів, забруднення, ерозії та незаконного полювання;

залучення практик раціонального землекористування (сидерація, органічне землеробство, агро-лісівництво, мінімальна обробка ґрунту), що дозволяють зберігати родючість ґрунтів та чистоту водних ресурсів;

використання біотехнологій для рекультивації порушених земель, очищення ґрунтів, заліснення та відновлення природних ландшафтів, що дозволяють відновити біорізноманіття та екосистеми;

забезпечення генетичного різноманіття в сільському господарстві, створення екологічних коридорів, збереження зникаючих видів за допомогою біобанків та ДНК-архівів, створення цифрових баз даних для управління природними територіями;

Отже, доцільно зроби висновок, що в контексті досягнення Цілей сталого розвитку, екологічні інновації загалом сприяють гармонізації економічного зростання, соціального прогресу та охорони навколишнього середовища. Зокрема, екологічні інновації значно знижують вплив промисловості на довкілля через забезпечення доступу до чистої енергії (Ціль 7), сприяння інноваційній індустріалізації (Ціль 9) та збереження екосистем і біорізноманіття (Ціль 15).

Після 2015 р. спостерігається чітка інституціоналізація екологічних інновацій через міжнародні угоди, регіональні стратегії (особливо в ЄС), зростаючу роль екологічних, соціальних та управлінських принципів, розвиток «зелених» фінансів і активну участь бізнесу. Екологічні інновації з додаткового інструменту перетворилися на стрижневий елемент глобального розвитку, що визначає майбутнє енергетики, промисловості, транспорту, аграрного сектору і навіть фінансових ринків.

У кінці 2018 р. Міжурядова група експертів зі зміни клімату (IPCC) опублікувала звіт, присвячений наслідкам глобального потепління на 1,5°C вище доіндустріальних рівнів. Звіт підкреслив, що обмеження потепління на рівні 1,5°C вимагатиме швидких, далекосяжних та безпрецедентних змін у всіх аспектах суспільства. Він також наголосив на важливості скорочення викидів CO₂ приблизно на 45% від рівня 2010 року до 2030 року та досягнення нульових чистих викидів до 2050 року [119]. Звіт IPCC став каталізатором для прискорення досліджень та впровадження екологічних інновацій по всіх країнах, оскільки підкреслив необхідність негайних дій для обмеження глобального потепління.

Потужним каталізатором розвитку екологічних інновацій став «Європейський зелений курс» - стратегічний план, спрямований на перетворення Європи на перший кліматично нейтральний континент до 2050 р. «Європейський зелений курс» був ухвалений у 2019 р. Європейською комісією, він передбачає

глибоку трансформацію всіх секторів економіки, включно з енергетикою, промисловістю, сільським господарством, транспортом, будівництвом та переробкою відходів [90]. Важливою проміжною ціллю є зменшення викидів парникових газів на 55% до 2030 р. у порівнянні з рівнем 1990 р. Ця ціль була закріплена в Європейському кліматичному законі, ухваленому в 2021 р., який ми розглянемо нижче.

Ключовими інструментами реалізації «Європейського зеленого курсу» є [90]:

фонд справедливого переходу, спрямований на підтримку регіонів, що найбільше залежать від викопного палива, забезпечуючи справедливий соціально-економічний перехід;

інвестиційний план «European Green Deal Investment Plan», який мобілізує щонайменше 1 трлн. євро інвестицій протягом десятиліття для реалізації «зелених» ініціатив;

механізм коригування вуглецевих кордонів для запобігання витоку вуглецю та захисту європейської промисловості;

стратегія з біорізноманіття та програма «Від ферми до виделки» спрямовані на забезпечення сталого агровиробництва, здорового харчування та збереження екосистем.

Європейський зелений курс став потужним стимулом до розвитку екологічних інновацій у всіх секторах економіки ЄС. Він передбачає створення сприятливого інноваційного середовища, в якому бізнес, наука та держава об'єднують зусилля задля переходу до низьковуглецевої, ресурсоефективної та конкурентоспроможної економіки [90], зокрема:

інвестування в наукові дослідження та технології в сферах відновлюваної енергетики, енергоефективних матеріалів, водневої економіки, електромобільності та циркулярної економіки;

підтримку стартапів та малих інноваційних підприємств, які розробляють рішення для декарбонізації промисловості, очищення повітря, води та ґрунтів, утилізації відходів;

інтеграцію цифрових технологій в управління ресурсами, виробництвом і споживанням (Інтернет речей, штучний інтелект, блокчейн).

Отже, «Європейський зелений курс» створив сприятливі умови для розвитку та впровадження екологічних інновацій, оскільки передбачає значні інвестиції та підтримку технологій, що сприяють зменшенню викидів та переходу до сталої економіки. Він став еталоном екологічної трансформації для всього світу, посилюючи роль Європейського Союзу як лідера в розробці політик, що поєднують сталий розвиток, конкурентоспроможність та інновації.

З метою юридичного обґрунтування «Європейського зеленого курсу» Європейська комісія у 2020 р. запропонувала «Європейський кліматичний закон», який закріплює в законодавстві мету досягнення кліматичної нейтральності ЄС до 2050 р. [106]. Закріплення мети на законодавчому рівні створило стабільне середовище для інвесторів та підприємств, стимулюючи розвиток і впровадження екологічних інновацій у всіх секторах економіки.

Пандемія COVID-19 також стимулювала уряди країн та міжнародні організації переосмислити моделі економічного розвитку, так у 2021–2022 рр. було ухвалено ряд національних та регіональних програм «зеленого відновлення», в яких ключова роль відводилась інноваційним екотехнологіям. Далі в 2023 р. країни G20 (Австралія, Аргентина, Бразилія, Велика Британія, Індія, Індонезія, Італія, Канада, Китай, Південна Корея, Мексика, Німеччина, ПАР, Росія, Саудівська Аравія, США, Туреччина, Франція, Японія, Європейський Союз), які сукупно становлять понад 75% глобальних викидів парникових газів і понад 80% світового ВВП, зробили стратегічний крок у напрямку глобального кліматичного лідерства, схваливши Стратегію сталого енергетичного переходу [209]. Цей документ став важливим етапом у міжнародному русі за декарбонізацію світової енергетики, окресливши ключові принципи та зобов'язання для досягнення вуглецево-нейтральної економіки до 2040 року, зокрема передбачає:

масштабне розширення відновлюваної енергетики (сонячної, вітрової, гідро- та геотермальної енергії), при цьому акцент робиться на децентралізованих енергосистемах, зеленому водні та зберіганні енергії;

поступове зменшення залежності від викопного палива через виведення з експлуатації вугільних електростанцій, модернізацію електромереж, впровадження технологій вловлювання та зберігання вуглецю, припинення субсидування викопного палива;

розробку інвестиційних платформ для фінансування кліматично-нейтральних технологій, екологічних інновацій, стартапів у сфері енергоефективності, смарт-інфраструктури та циркулярної економіки;

підвищення енергоефективності в усіх секторах через перехід до нульової енергії в нових будівлях, розширення електромобільного транспорту, інтелектуальних систем керування енергією та модернізацію технологічного парку;

справедливий інклюзивний перехід, який гарантує захист прав працівників у вугільних і нафтогазових секторах, розвиток нових «зелених» професій, гендерну рівність та підтримку вразливих спільнот.

Схвалення стратегії G20 стало важливим сигналом для бізнесу, урядів та наукової спільноти щодо необхідності прискорення впровадження екологічних інновацій. Документ створив основу для формування сприятливого середовища інновацій через податкові стимули, цільове фінансування, партнерства між державним і приватним секторами, міждержавні програми обміну технологіями. В свою чергу, країни-учасниці G20 погодилися забезпечити технологічну співпрацю, розширити доступ до «зелених» технологій для країн, що розвиваються, та створити спільні інституції для моніторингу вуглецевого сліду, обміну даними та трансферу знань.

Таким чином, дослідження еволюції екологічного руху дозволило сформувати ключові етапи становлення концепції екологічних інновацій (рис. 1.3.).

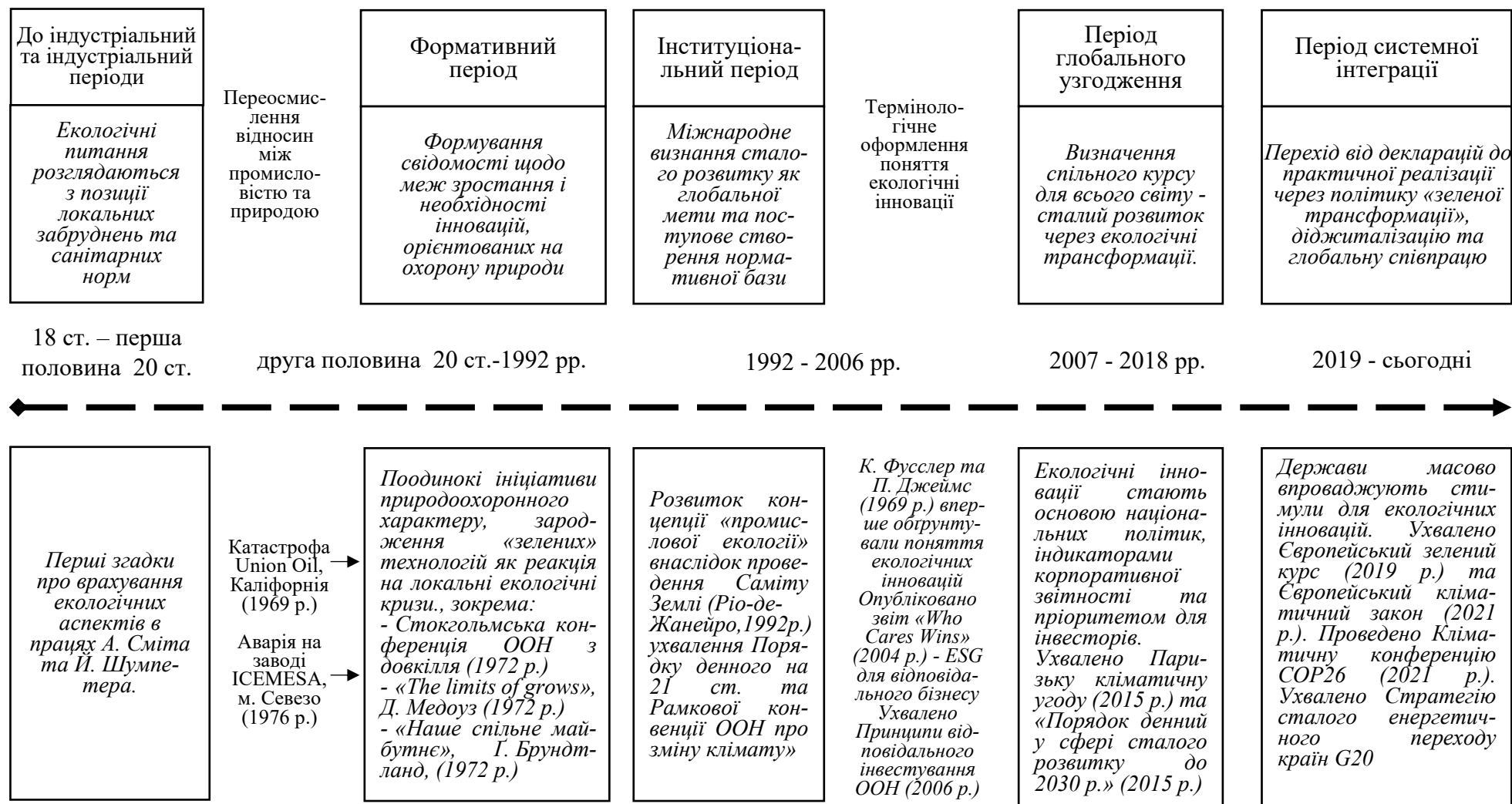


Рис. 1.3. Концептуальна рамка становлення вчення про екологічні інновації

Джерело: авторська розробка

Рис. 1.3. показує, що екологічні інновації сформувалися на перетині екологічної свідомості, інституційного розвитку та економічної вигоди. Від поодиноких технологічних рішень вони перетворилися на комплексну систему змін, що охоплює технології, фінанси, державну політику, соціальну відповідальність та корпоративне управління. Дослідження різних періодів демонструє еволюцію від ідей про захист довкілля до стратегічного переосмислення економіки, де інновації виступають засобом зменшення шкоди, та джерелом сталого зростання у XXI столітті.

Дослідження показало, що саме екологічні інновації виступають фундаментом сучасного сталого розвитку, оскільки вони забезпечують необхідні умови для переходу до низьковуглецевої економіки, підтримують зростання промисловості, сприяють збереженню природних ресурсів та забезпечують доступ до чистої енергії для майбутніх поколінь. Отже впровадження екологічних інновацій на всіх рівнях безпосередньо впливають на ступінь досягнення Цілей сталого розвитку та забезпечення довгострокової екологічної та економічної стабільності.

1.2. Сутнісна характеристика екологічних інновацій промислових підприємств

У сучасних умовах глобальної екологічної кризи та необхідності переходу до сталого розвитку проблема зменшення негативного впливу промисловості на довкілля набуває особливої актуальності. Промислові підприємства, які орієнтуються на довгострокову конкурентоспроможність, усе частіше впроваджують інноваційні технології, що дозволяють зменшити енергоспоживання, скоротити викиди забруднюючих речовин, оптимізувати управління відходами та підвищити екологічну відповідальність перед суспільством. Формування екологічної свідомості, зміцнення інституційної

спроможності в галузі екологічного управління, а також розвиток циркулярної економіки вимагають системного підходу до розуміння сутності екологічних інновацій.

У світовій літературі поняття «еко-інновації» вперше з'явилося 1996 р. у книзі «Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability» К. Фуслера та П. Джеймса, у такій формі: еко-інновації – це продукти і процеси, які сприяють сталому розвитку [113]. У подальших дослідженнях П. Джеймс доповнює визначення еко-інновації, як «нові продукти і процеси, які забезпечують бізнес-інтереси підприємств, але значно знижують вплив на навколишнє середовище» [138]

Уряд Данії у книзі «Сприяння еко-ефективним технологіям – шлях до поліпшення стану навколишнього середовища» дає таке визначення еко-інноваціям – це інновації, що ведуть до екологічно ефективних технологій. У цьому визначенні під еко-ефективною технологією мають на увазі всі технології, які прямо чи опосередковано покращують стан навколишнього середовища. Вона включає в себе технології для обмеження забруднення, екологічно чисту продукцію та виробничі процеси, ефективніше управління ресурсами та технологічні системи для зменшення впливу на навколишнє середовище. Зменшення впливу на навколишнє середовище не обов'язково повинно бути головною метою екологічно ефективних технологій [217].

Для оцінки впливу інновацій на навколишнє середовище може бути використано багато критеріїв: викиди парникових газів, забруднення повітря, використання енергії, забруднення води, шум, утворення відходів і забруднення ґрунтів. З урахуванням низки екологічних критеріїв, глобальні екологічні наслідки інновацій дуже важко оцінити. Як свідчить світовий досвід, використання екологічних інновацій може і не призвести до абсолютного скорочення екологічного збитку. Це приводить до наступного визначення екологічних інновацій: виробництво, асиміляція або експлуатація продукту, процесу виробництва, обслуговування, управління або бізнес-методу, що є новими для підприємства (розроблення або прийняття його), і внаслідок чого,

протягом всього свого життєвого циклу, скорочується екологічний ризик, забруднення та інших негативних наслідків використання ресурсів, порівняно з відповідними альтернативами [168].

К. Реннінгс, один із провідних дослідників у галузі екологічних інновацій, зазначає, що такі інновації мають специфічну природу, відмінну від звичайних технологічних нововведень, оскільки зумовлюють виникнення так званих «подвійних зовнішніх ефектів» [195]. Перший з них пов'язаний із загальною невизначеністю та ризиками, притаманними будь-яким інноваціям, другий із екологічною вигодою, яка часто не враховується у ціновій системі та не забезпечує прямої економічної вигоди для інноватора. У зв'язку з цим вчений підкреслює, що ринкові механізми виявляються недостатніми для стимулювання екологічних інновацій, і тому важлива роль відводиться державному втручання. Такі інструменти, як екологічне оподаткування, стандарти на викиди, субсидії для чистих технологій, дозволяють частково внутрішньо реалізувати зовнішні ефекти та створити стимули для інноваційної активності в екологічній сфері.

У свою чергу, П. Г. Файнт розглядає екологічні інновації як продукт складної політичної взаємодії між різними стейкхолдерами - державними органами, бізнесом, громадянським суспільством та науковою спільнотою. Вчений акцентує увагу на важливості інституційного дизайну, що передбачає формування ефективних механізмів узгодження інтересів та розподілу відповідальності між акторами. На думку вченого, результативність екологічних інновацій значною мірою залежить від здатності політичної системи формувати прогнозоване, стабільне та інклюзивне середовище, яке сприятиме поширенню сталих рішень у промисловості та інших секторах [108].

Соціологічну складову екологічних інновацій ґрунтовно досліджує Е. Гідденс, який у своїх працях розвиває концепцію екологічної модернізації. Вчений вважає, що екологічні інновації не можуть бути ефективно реалізовані без глибинних трансформацій інституційної архітектури індустріального суспільства, включаючи системи управління, законодавчі інститути, освітні платформи та культурні парадигми. У цьому контексті ключовим завданням

сучасного суспільства виступає формування нового типу інституціонального порядку, який враховує екологічну межу розвитку, підтримує інноваційність та здатний адаптуватися до глобальних викликів, зокрема змін клімату [116].

Поглиблення розуміння соціокультурного аспекту екологічних інновацій демонструє підхід італійської дослідниці Е. Заккай. Вчена трактує екологічні інновації як результат міждисциплінарної взаємодії різних груп інтересів, у межах якої значну роль відіграють неформальні інституції, зокрема суспільні цінності, моральні настанови, моделі поведінки та локальні традиції. На думку дослідниці, екологічні інновації не можуть бути скорочені до технологічних рішень, оскільки процеси екологізації виробництва та споживання ґрунтуються на широкому соціальному консенсусі та зміні ментальності як на рівні підприємств, так і кінцевих споживачів [227].

М. Е. Портер та К. ван дер Лінде у своїх працях ґрунтовно досліджують технологічні особливості провадження екологічних інновацій та наголошують, що розвиток та дифузія чистих технологій, таких як відновлювані джерела енергії, енергоощадні системи та технології повторного використання ресурсів виступає центральним елементом стратегії декарбонізації економіки. Вчені підкреслюють, що інновації в цій сфері здатні не лише зменшувати викиди, але й підвищувати конкурентоспроможність підприємств, оскільки дозволяють знижувати витрати на ресурси та забезпечувати відповідність до зростаючих екологічних стандартів [188].

У науковому дискурсі екологічні інновації дедалі частіше розглядаються не лише як результат технологічного прогресу, а як складова глибоких трансформацій соціотехнічних систем. Одним із найбільш концептуально насичених підходів до аналізу цього явища виступає теорія технологічного переходу, яка дозволяє комплексно дослідити процес переходу до сталих форм виробництва і споживання шляхом багаторівневої взаємодії інновацій, соціальних структур та інституцій.

Такі відомі дослідники як Ф. Гілс, Дж Скот, Дж Маркард та інші [114, 199, 162] аналізують екологічні інновації в контексті концепції технологічного

переходу, згідно з якою перехід до більш екологічних систем виробництва є результатом довготривалих змін у домінуючих технологіях, інфраструктурі та ринковій структурі (рис. 1. 4).

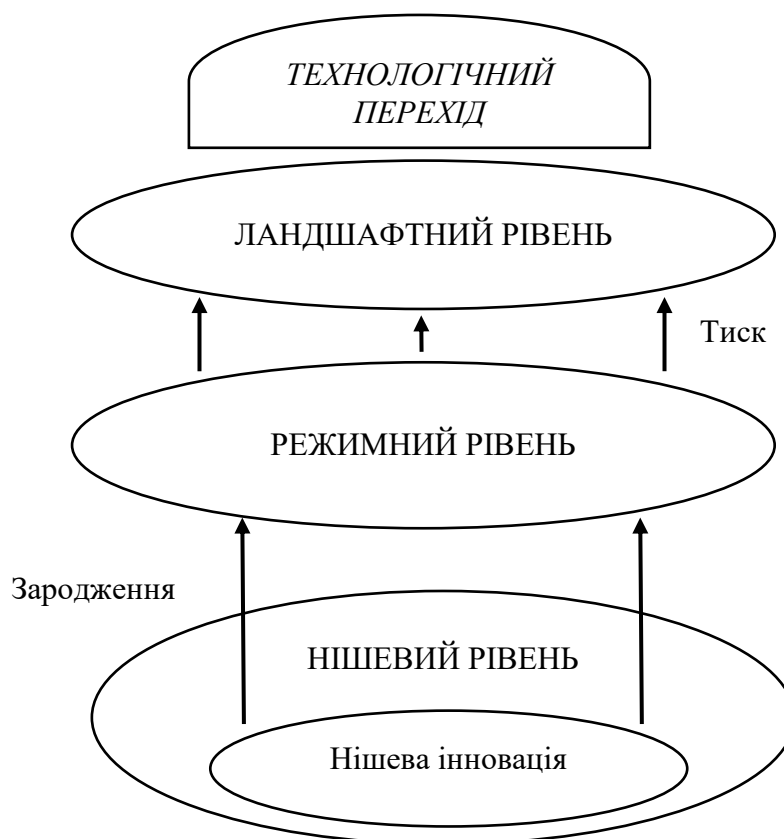


Рис. 1.4. Екологічні інновації в контексті концепції технологічного переходу

Джерело: складено автором за [114, 199, 162]

Тож, згідно з аналізованим підходом, технологічний перехід відбувається в рамках трирівневої моделі: нішевий рівень, режимний рівень та ландшафтний рівень. Обґрунтована модель передбачає, що екологічні інновації зароджуються в нішах, тобто обмежених просторах експериментування, де нові технології можуть бути розроблені та випробувані без тиску з боку домінуючих режимів. Прикладами ніш виступають пілотні проєкти в галузі відновлюваної енергетики, технології повторного використання ресурсів або нові моделі зеленої логістики.

На режимному рівні відображається стабілізована система взаємодії технологій, ринків, інфраструктури, законодавства та користувацьких практик.

Саме цей рівень виступає основною перешкодою для широкого впровадження екологічних інновацій, оскільки він характеризується високим ступенем інституційної інерції та консерватизму. Проте під впливом зовнішнього середовища - ландшафтного рівня, режим поступово змінюється. Ландшафтний рівень передбачає великомасштабні та довготривалі зовнішні фактори, зокрема глобальні кліматичні зміни, міжнародні екологічні угоди, соціальні рухи, політична воля до зеленої трансформації тощо.

В дослідженні [199] визначено, що технологічний перехід можливий лише за умови сприятливої взаємодії усіх трьох рівнів: коли тиск з боку ландшафту послаблює стабільність існуючого режиму, а нішеві інновації досягають такого рівня розвитку, що можуть бути масштабовані. Отже, екологічні інновації в контексті концепції технологічного переходу не є ізольованими технологічними відкриттями, а являють собою результат комплексної соціотехнічної динаміки, що вимагає відповідних інституційних, нормативних і поведінкових змін.

Крім того, в дослідженні [162] підкреслюється, що успішність технологічного переходу до екологічно сталих моделей значною мірою залежить від здатності інституційної системи сприяти узгодженому розвитку інноваційних ніш, адаптації режимних практик та спрямованої трансформації макрорівня. У цьому контексті важливо не лише технічне вдосконалення, а й формування нової екологічної культури, активна участь громадськості, зрушення в екологічній політиці та економічне стимулювання сталих практик.

Таким чином, концепція технологічного переходу дозволяє розглядати екологічні інновації як інструмент системної трансформації індустріального розвитку. Практичне застосування концепції відкриває можливості для глибшого аналізу процесів екологізації промисловості, зокрема шляхом виявлення стратегічних точок втручання на кожному з рівнів соціотехнічної системи.

Беззаперечно вагомий внесок у розвиток вчення про екологічні інновації зробив Дж. Поррітт, який стверджує, що екологічні інновації мають бути спрямовані на “абсолютне” зменшення споживання ресурсів, а не лише на

підвищення ефективності. В своїй книзі [187] вчений закликає до так званої «radical resource productivity», що передбачає докорінну зміну способу проектування, виробництва та споживання продукції через інтеграцію екологічних принципів у всі етапи життєвого циклу продукту.

Окрему увагу при дослідженні сутнісної характеристики екологічних інновацій слід приділити концепції «екологічного дизайну» як однієї з парадигм сталого розвитку, вона зосереджується на інтеграції екологічних міркувань у процес проектування продукції, технологій та систем з метою мінімізації їх негативного впливу на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу. Вагомий внесок у розвиток концепції «екологічного дизайну» зробив Т. Джексон. У своїй праці «Material Concerns: Pollution, Profit and Quality of Life» [136] дослідник стверджує, що екодизайн має стати основним інструментом для поєднання економічної раціональності з екологічною відповідальністю. Він наголошує на необхідності інтегрувати екологічні критерії вже на ранніх етапах дизайну, зокрема з урахуванням принципів ефективного використання ресурсів, зниження енергоспоживання, можливості повторного використання компонентів та переробки матеріалів. Також вчений підкреслює, що технологічні інновації мають супроводжуватися дизайном рішень, орієнтованих на функціональність та на мінімізацію екологічного сліду. Вчений також звертає увагу на необхідність інтеграції принципів сталого розвитку у процеси технічного проектування, виробництва та логістики, що дозволяє формувати нову парадигму «інновацій сталого розвитку» [137]

У науковій літературі екодизайн розглядається як складова стратегії циркулярної економіки. Зокрема, Н. Бокен, І Паув, С Бакер та Б. Ван дер Гріттен вказують, що екодизайн слід розуміти як критично важливий етап у формуванні бізнес-моделей, заснованих на повторному використанні, ремонті, відновленні та переробці продукції. Автори підкреслюють роль міждисциплінарної співпраці між інженерами, дизайнерами, маркетингологами та екологами для розробки інноваційних продуктів із мінімальним впливом на довкілля [72].

М. Чартер та У. Тішнер у праці «Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future» зазначають, що екодизайн є не лише технічною практикою, а й соціальною інновацією, яка змінює спосіб взаємодії споживачів із продуктами. Вчені підкреслюють важливість створення не лише «зелених» товарів, а й таких, що формують екологічно свідоме споживання через довговічність, модульність, емоційну цінність та інформування користувача про вплив продукту на довкілля [83].

Вчені [112] додають, що екодизайн повинен не лише забезпечувати технічні рішення, а й втілювати нові естетичні підходи, які демонструють красу природних матеріалів, процесів і життєвих циклів. Таким чином, екодизайн виступає не просто інструментом екологічної оптимізації, а філософією взаємодії людини з природою у творчій, етичній і функціональній площинах.

Багато досліджень присвячено динаміці розвитку екологічних інновацій. Так Р. Нельсон та С. Вінтер, автори праці «An Evolutionary Theory of Economic Change» поклали фундамент для аналізу інновацій у динаміці, що включає навчання, рутину та адаптивну поведінку фірм [174]. Хоча вчені безпосередньо не фокусувались на екологічних інноваціях, їх теорія широко застосовується до аналізу переходу до більш сталих технологій. У рамках цієї парадигми екологічні інновації, на нашу думку, сприймаються як результат конкурентного відбору альтернативних технологій, які мають екологічні переваги.

Р. Кемп, Дж Ротманс та інші, розвиваючи еволюційний підхід у контексті сталого розвитку, запропонували концепцію «управління переходом» та «мульти-рівнева перспектива» на соціо-технічні зміни. Вчені стверджують, що екологічні інновації виникають не внаслідок одно моментних проривів, а в результаті тривалої коеволюції технологій, інститутів, споживчих практик та культурних норм [142, 144, 145]

Дж Бонке та Р. Вюстенхаген досліджували, як підприємства адаптуються до екологічних викликів через експерименти, навчання та поступове реформування бізнес-моделей. Вони показують, що екологічні інновації не завжди мають форму радикальних проривів, а можуть виникати шляхом

поступових змін у звичних практиках, так званої «інкрементальної екологічної інновації» [226].

Поряд із динамічним технологічним переходом деякі вчені розглядають екологічні інновації з позиції «зеленої трансформації», та розглядають останні як інструмент структурної перебудови економік, спрямованої на досягнення кліматичної нейтральності, збереження екосистем і справедливого розподілу ресурсів.

Так німецький політолог М. Янковскі вважає, що зелена трансформація потребує екологічної модернізації, точніше процесу, за якого системна трансформація промисловості стає можливою завдяки цілеспрямованій підтримці екологічних інновацій з боку держави, бізнесу і громадянського суспільства. Він стверджує, що політики повинні відігравати роль партнерів у розвитку, створюючи умови для сталого інноваційного прориву [139].

Дослідниця М. Ліч підкреслює, що екологічні інновації в межах зеленої трансформації повинні інтегрувати соціальний вимір. Вчена стверджує, що перехід до низьковуглецевої економіки має враховувати інтереси вразливих груп населення, забезпечуючи доступ до нових можливостей, інклюзивність та соціальну справедливість [153]. За таких умов, екологічні інновації розглядаються не лише як інструменти технологічної перебудови, а як засоби досягнення більш рівноправного суспільства в умовах екологічних викликів.

Вчена К. Перес інтерпретує зелену трансформацію як зміну техноекономічної парадигми, подібну до тих, що відбувалися під час індустріальних революцій. Вона стверджує, що екологічні інновації можуть сформувати основу нового економічного циклу, у якому домінуватимуть чисті технології, циркулярна економіка, електрифікація та цифровізація. В цій концепції особлива увага приділяється стратегічній ролі держави як інвестора в інфраструктурні та наукові основи нової «зеленої» економіки [183]

Крім того М. Кан акцентує на глобальному вимірі зеленої трансформації, зокрема в контексті країн, що розвиваються. Він вказує на необхідність адаптації трансформаційної кліматичної політики до специфіки інституційної слабкості й

обмежених ресурсів у країнах Глобального Півдня. На його думку, екологічні інновації повинні бути політично легітимізованими та культурно адаптованими до місцевих умов [86].

Підводячи підсумок щодо сутнісного наповнення поняття екологічних інновацій доцільно сформулювати табл. 1.1, у якій представлено визначення аналізованого поняття.

Таблиця 1.1

Визначення поняття «екологічні інновації»

№	Визначення	Автор
1	Екологічні інновації – це нові продукти і процеси, які забезпечують бізнес-інтереси підприємств, але значно знижують вплив на навколишнє середовище	К. Фуслер, П. Джеймс
2	Екологічні інновації – це інновації, що мають подвійний зовнішній ефект: технологічний та екологічний, оскільки сприяють зменшенню шкідливого впливу на довкілля, проте ринок самостійно не здатен повністю врахувати їхні переваги, тому необхідне державне регулювання	К. Реннінгс
3	Екологічні інновації – це результат політичної взаємодії, у якій задіяні як державні, так і недержавні актори; вони виникають у відповідь на екологічні виклики, за умови ефективного інституційного дизайну	П. Г. Файнт:
4	Екологічні інновації – це соціально зумовлені зміни, пов'язані з екологічною модернізацією, які передбачають трансформацію політичних і економічних інститутів відповідно до екологічних обмежень	Е. Гідденс
5	Екологічні інновації – це міждисциплінарний продукт взаємодії соціальних акторів, де ключову роль відіграють неформальні інституції (цінності, норми, культура), які формують екологічну мотивацію	С. Заккай
6	Екологічні інновації - це технологічні та організаційні нововведення, спрямовані на зниження негативного впливу виробництва на довкілля за рахунок розвитку та дифузії чистих технологій, які включають відновлювані джерела енергії, енергоощадні системи та технології повторного використання ресурсів	М. Е. Портер, К. ван дер Лінде
7	Екологічні інновації - це не просто ізольовані технологічні рішення, а результат складної соціотехнічної динаміки, що формується у взаємодії технологій, інституцій, норм і поведінкових установок	Ф. Гілс, Дж. Скот
8	Екологічні інновації - це багатовимірні соціотехнічні зміни, які спрямовані на перехід до екологічно сталих моделей розвитку та вимагають інтеграції технічних, інституційних, культурних та економічних чинників	Дж. Маркард, Р. Равен, Б. Траффер

Продовження таблиці 1.1

№	Визначення	Автор
9	Екологічні інновації — це такі трансформаційні зміни в технологіях, процесах і підходах до виробництва та споживання, які забезпечують «абсолютне» скорочення споживання ресурсів, а не просто підвищення ефективності	Дж. Порріт
10	Екологічні інновації – це інструменти переходу до економіки, що не базується на зростанні, а на забезпеченні сталого добробуту в межах планетарних обмежень	Т. Джексон
11	Екологічні інновації - це результат довготривалої коеволюції технологічних рішень, інституційних змін, соціальних практик та культурних установок, які виникають у процесі соціо-технічного переходу до сталого розвитку	Р. Кемп, Дж. Ротманс, Р. Хугма
12	Екологічні інновації - це інкрементальні зміни у звичних бізнес-практиках, що реалізуються через експерименти, організаційне навчання та поступову адаптацію бізнес-моделей до вимог сталого розвитку	Дж. Бонке, Р. Вюстенхаген
13	Екологічні інновації – це результат політичного управління в умовах екологічної модернізації, що змінює структуру виробництва і споживання у бік екологічної стійкості	М. Янковські
14	Екологічні інновації – це соціально орієнтовані технологічні зміни, які мають бути справедливими, інклюзивними та відповідати потребам місцевих спільнот	М. Ліч
15	Екологічні інновації – це рушій нової техноекономічної парадигми, яка інтегрує «зелені» технології, цифровізацію та принципи циркулярної економіки	К. Перес
16	Екологічні інновації – це адаптивні стратегії, що виникають у відповідь на кліматичні виклики, особливо в країнах, що розвиваються, із врахуванням локального інституційного контексту	М. Кан
17	Екологічні інновації – це інновації, що ведуть до створення та впровадження екологічно ефективних технологій, під якими розуміються всі технології, що прямо або опосередковано покращують стан навколишнього середовища	Уряд Данії
18	Екологічні інновації – це виробництво, асиміляція або експлуатація продукту, процесу виробництва, обслуговування, управління або бізнес-методу, що є новими для підприємства (розроблення або прийняття його), і внаслідок чого, протягом всього свого життєвого циклу, скорочується екологічний ризик, забруднення та інших негативних наслідків використання ресурсів, порівняно з відповідними альтернативами	Європейська комісія

Джерело: систематизовано автором

На основі таблиці 1.1 доцільно виділити підходи до визначення сутності «екологічних інновацій»: технологічний, соціальний, інституційний, системний та трансформаційний (рис. 1.5).

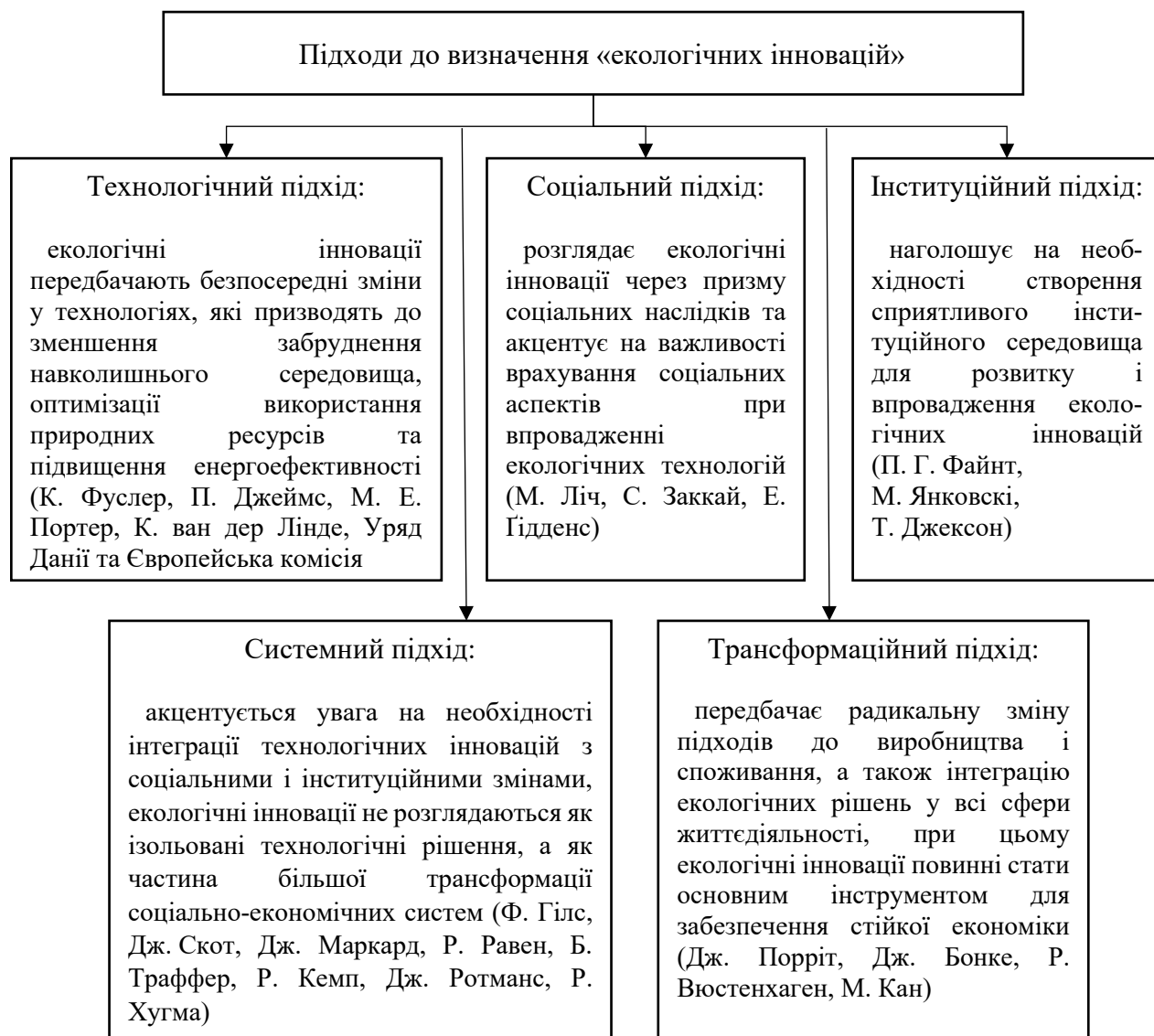


Рис. 1.5. Підходи до визначення поняття «Екологічні інновації»

Джерело: удосконалено автором

Отже, технологічний підхід до визначення екологічних інновацій акцентує увагу на технологічних змінах, які безпосередньо сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля. В цьому контексті екологічні інновації розглядаються як нові технології або вдосконалення існуючих, які дозволяють зменшити забруднення, оптимізувати використання природних ресурсів, підвищити енергоефективність і сприяти переходу на відновлювальні джерела енергії. Технологічні інновації можуть включати, зокрема, розвиток чистих технологій, використання нових методів виробництва та зберігання енергії, а

також інтеграцію енергоефективних і екологічно чистих технологій у різні виробничі процеси. Сутність технологічного підходу до визначення екологічних інновацій представлена у визначеннях К. Фуслера, П. Джеймса, М. Е. Портера, К. ван дер Лінда, Уряду Данії та Європейської комісії.

Соціальний підхід до екологічних інновацій акцентує увагу на соціальних аспектах впровадження інновацій. Це включає взаємодію між технологіями і суспільством, а також важливість забезпечення рівних можливостей для всіх членів суспільства в процесі переходу до сталого розвитку. Екологічні інновації з цього підходу розглядаються як зміни, які не лише покращують стан довкілля, але й враховують соціальні потреби та забезпечують соціальну справедливість. Це можуть бути інновації в сфері енергетики, транспорту, сільського господарства та інших галузях, які мають позитивний вплив на рівень життя, сприяють зменшенню соціальної нерівності та покращують доступ до екологічно чистих технологій. Сутність соціального підходу до визначення екологічних інновацій представлена у визначеннях М. Ліч, С. Заккай, Е. Гідденса.

Інституційний підхід до екологічних інновацій підкреслює важливість політичних і економічних інститутів у процесі розвитку та впровадження екологічних технологій. Згідно з цим підходом, ефективні інновації можливі лише за умови створення сприятливого інституційного середовища, яке підтримує розвиток і впровадження таких технологій. Це включає розвиток екологічних нормативів, стимулювання інвестицій у чисті технології, регулювання національних і міжнародних стандартів, а також забезпечення інтеграції екологічних питань у політичні стратегії. У цьому контексті екологічні інновації розглядаються як результат взаємодії між державними органами, бізнесом і громадським сектором, які спільно формують правила гри для сталого розвитку. Сутність інституційного підходу до визначення екологічних інновацій представлена у визначеннях П. Г. Файнта, М. Янковскі, Т. Джексона.

Системний підхід розуміння екологічних інновацій акцентує на необхідності комплексного підходу до розв'язання екологічних проблем, який включає взаємодію різних технологій, інституцій, соціальних практик та

поведінкових установок. Це означає, що екологічні інновації не можна розглядати як ізольовані технологічні рішення, а як частину більшого соціо-технічного переходу, де важливу роль відіграють культурні та інституційні зміни. В рамках цього підходу інновації розглядаються як елементи більшої трансформації суспільства, яка орієнтована на зменшення екологічного сліду та забезпечення сталого розвитку на всіх рівнях – від виробництва до споживання. Сутність системного підходу до визначення екологічних інновацій представлена у визначеннях Ф. Гілса, Дж. Скота, Дж. Маркарда, Р. Равена, Б. Траффера, Р. Кемп, Дж. Ротманса, Р. Хугми.

Трансформаційний підхід зосереджений на перетвореннях, що відбуваються в економічних і соціальних системах, які потребують радикальних змін у підходах до виробництва, споживання та використання природних ресурсів. Екологічні інновації в цьому контексті розглядаються як каталізатори глибоких трансформаційних процесів, які забезпечують перехід від традиційних моделей до нових, більш сталих. Це передбачає значні зміни в інфраструктурі, бізнес-практиках та споживчих звичках, а також трансформацію економічних і соціальних структур, що дозволяють знизити екологічні ризики та досягнути сталого розвитку. У цьому підході акцент ставиться на екологічні інновації як рушійні сили великомасштабних системних змін, що сприяють довготривалим і глибоким змінам в економіці, політиці та соціумі. Сутність трансформаційного підходу до визначення екологічних інновацій представлена у визначеннях Дж. Порріта, Дж. Бонке, Р. Вюстенхагена, М. Кана.

Кожен з обґрунтованих підходів дозволяє по-різному охопити складну і багатогранну природу екологічних інновацій. Технологічний підхід зосереджується на розробці нових або вдосконалених технологій, соціальний підхід акцентує важливість рівності та справедливості, інституційний підхід підкреслює необхідність сприятливого середовища для інновацій, а системний та трансформаційний підходи визнають необхідність інтеграції технологічних, соціальних та інституційних змін для досягнення сталого розвитку.

На нашу думку, *екологічні інновації - це системно орієнтовані інноваційні рішення, спрямовані на зменшення негативного впливу людської діяльності на довкілля, які охоплюють розробку та впровадження нових або вдосконалених технологій, продуктів, процесів, управлінських та організаційних практик, що сприяють підвищенню ефективності використання ресурсів, запобіганню або зменшенню забруднення, переходу до циркулярної економіки та досягненню цілей сталого розвитку.*

В обґрунтованому визначенні поняття «екологічні інновації» поєднуються ключові концептуальні елементи, що забезпечують його комплексність та актуальність у контексті сучасної наукової парадигми сталого розвитку. По-перше, враховується інноваційність, що розуміється як впровадження нових або значно вдосконалених технологій, процесів, продуктів чи управлінських рішень, спрямованих на підвищення екологічної результативності. По-друге, акцент робиться на екологічну ефективність, що проявляється у зменшенні антропогенного навантаження на довкілля, раціоналізації використання природних ресурсів та скороченні обсягів викидів і відходів. По-третє, інтегративний характер екологічних інновацій передбачає їх вбудовування в економічні та управлінські структури на мікро- та на макрорівнях. Також підкреслюється орієнтація на досягнення довготривалих ефектів, що поєднують екологічні, соціальні та економічні вигоди згідно з міжнародними екологічними ініціативами.

Отже, запропоноване визначення поняття «екологічні інновації» вирізняється комплексністю, системністю, міждисциплінарністю та тісною прив'язкою до міжнародного контексту сталого розвитку. Та у порівнянні з існуючими ґрунтується на поєднанні технологічних та управлінських аспектів, орієнтації на довготривалі соціо-еколого-економічні вигоди, фокусі на попередженні шкоди довкіллю та відповідності сучасним глобальним ініціативам.

При дослідженні сутнісної характеристики екологічних інновацій, після обґрунтування комплексного визначення екологічних інновацій, що враховує

інноваційну складову, екологічну ефективність, інтеграцію в економічні та управлінські системи та орієнтацію на довготривалі вигоди відповідно до міжнародних ініціатив, доцільним є аналіз їх типологічної структури. Розмаїття форм, механізмів впровадження та сфер застосування екологічних інновацій зумовило появу низки наукових підходів до їх класифікації.

Так, найбільш відомою класифікацією екологічних інновацій прийнято вважати класичний підхід К. Реннінга, який виділяє три основні типи екологічних інновацій [195]:

технологічні інновації, які включають нові або вдосконалені продукти та процеси, та зменшують негативний вплив на довкілля (енергоефективні технології, відновлювані джерела енергії);

соціальні інновації, які пов'язані зі змінами в поведінці споживачів та суспільства загалом, що сприяють сталому розвитку (нові форми споживання, підвищення екологічної свідомості);

інституційні інновації, що стосуються змін у нормативно-правовій базі, політиках та організаційних структурах, які підтримують екологічні ініціативи.

На нашу думку, підхід К Реннінгса має беззаперечну перевагу в міждисциплінарному охопленні, акцентуючи увагу не лише на технічних аспектах, а й на суспільних і нормативних змінах. Такий підхід сприяє формуванню стратегічного бачення сталого розвитку, проте йому бракує деталізації на рівні практичних інструментів, що ускладнює його безпосереднє впровадження на рівні підприємств чи галузей.

Інший загально відомий підхід запропонували Дж. Каррільо-Ермосілья, П. Ріо та Т. Кьоннола, які класифікують екологічні інновації за наступними категоріями [82]:

продуктові інновації, що передбачають розробку нових екологічно чистих продуктів або вдосконалення існуючих для зменшення їхнього впливу на довкілля;

процесні інновації, що передбачають впровадження нових виробничих процесів або вдосконалення існуючих з метою підвищення екологічної ефективності;

організаційні інновації, що передбачають зміни в управлінських практиках, які сприяють екологічній відповідальності та сталому розвитку;

інституційні інновації, що передбачають створення нових або вдосконалення існуючих політик, стандартів та регуляторних механізмів для підтримки екологічних ініціатив.

На нашу думку така класифікація є більш прикладною та адаптованою до практичних потреб суб'єктів господарювання. Її основна перевага полягає в можливості застосування для аналізу екологічної інноваційної діяльності підприємств, проте недостатня увага до соціальних аспектів дещо обмежує її комплексність.

У науковій літературі, поряд із вищезазначеними класифікаціями, сформувався широкий спектр інших підходів до типологізації екологічних інновацій. Вони ґрунтуються на різних критеріях, зокрема на джерелах виникнення, масштабах впливу, рівні інтеграції в бізнес-моделі чи напрямках інноваційної діяльності. Таке розмаїття концептуальних підходів дозволяє комплексно охопити складність і багатогранність феномену екологічних інновацій.

Одним із фундаментальних підходів виступає концепція, запропонована OECD, яка у своєму звіті «Eco-innovation in Industry» виокремила чотири ключові аспекти впровадження екологічних інновацій: ціль (зменшення негативного впливу на довкілля), механізм (будь-яке нововведення, що призводить до позитивного екологічного результату), зміст (інновації у продуктах, процесах, організації та маркетингу) та вплив (прямий технічний, непрямий поведінковий або структурний) [95]. На наш погляд, такий рамковий підхід є ефективним інструментом для розробки політик і програм, а також для оцінювання їх результативності. Водночас він має більш методологічний характер, що ускладнює його пряме використання у виробничій чи управлінській практиці.

Тож, в подальшому OECD запропонували класифікацію екологічних інновацій за такою формою: продуктові, процесні, організаційні та маркетингові. Погоджуємось, що такий підхід дозволяє адаптувати екологічні аспекти до всіх функціональних компонентів діяльності підприємств, сприяючи повномасштабній трансформації бізнес-середовища [175]. Також він дозволяє здійснювати уніфікований статистичний облік інноваційної діяльності, проте він не фокусується безпосередньо на екологічному аспекті, що знижує його релевантність для екологічної аналітики.

Інший підхід, заснований на розподіленні інновацій в залежності від масштабів впливу, було запропоновано Д. Пуджарі. Вчений розмежовує екологічні інновації на інкрементальні, які передбачають поступові покращення існуючих рішень, радикальні, які передбачають проривні зміни та формують нові технологічні парадигми та системні, які передбачають трансформаційні зміни у всьому ланцюзі створення вартості, зокрема, через впровадження циркулярної економіки [191]. На нашу думку, основною перевагою зазначеного підходу є можливість оцінити потенційний ефект від впровадження екологічних інновацій та рівень необхідних ресурсів. Проте фокус на технологічних аспектах ігнорує інституційні та соціальні чинники, що зужує його аналітичну цінність.

Також вагомий внесок у розвиток типології екологічних інновацій зробили Ф. Бунз, К. Монталво, Дж. Квіст та М. Вагнер, які запропонували розглядати ці інновації крізь призму трансформації бізнес-моделей. У своїй праці автори підкреслюють, що сталий розвиток потребує не лише впровадження окремих технічних рішень, а й переосмислення принципів функціонування підприємств, що й обумовило поділ екологічних інновацій на три ключові типи [74]:

модульні інновації, які характеризуються частковим «озелененням» окремих функціональних блоків підприємства та передбачають впровадження екоорієнтованих компонентів без зміни базових принципів діяльності (використання екологічного пакування, оптимізація логістики, частковий перехід на відновлювані джерела енергії); модульні інновації мають низький

рівень ризику для підприємств і дозволяють досягати певних екологічних цілей без радикальних змін у структурі бізнесу;

нішеві інновації стосуються створення нових бізнес-моделей, повністю заснованих на принципах сталого розвитку (підприємства, що функціонують у сфері зеленої енергетики, апсайклінгу, спільного споживання, розробка продуктів із замкненим циклом) та передбачають розробку нових ринкових ніш та формування нових моделей взаємодії з клієнтами, постачальниками та іншими стейкхолдерами; нішеві інновації створюють потенціал для масштабних змін, хоча на початкових етапах можуть стикатися з бар'єрами інституційного чи ринкового характеру;

системні трансформації, що передбачають структурні зрушення у межах окремого підприємства та на рівні всієї економічної системи (трансформація логіки економічного розвитку в напрямку циркулярної економіки, декарбонізації, дематеріалізації виробництва, формування нових соціальних норм і цінностей); зміни вимагають координації дій з боку держави, бізнесу, наукових інституцій і громадянського суспільства, оскільки охоплюють як економічні, так і культурні аспекти сталості

На наш погляд, такий підхід надзвичайно релевантний для довгострокового стратегічного планування в контексті переходу до циркулярної економіки, однак він може бути складним для застосування в традиційних бізнес-середовищах.

Дослідник Д. Каммерер у своєму емпіричному дослідженні, присвяченому аналізу інноваційної активності виробників побутової техніки у Німеччині, запропонував класифікацію екологічних інновацій відповідно до основних напрямів інноваційної діяльності підприємств. На його думку, екологічні інновації можуть бути поділені на три ключові категорії, які відображають глибину інтеграції екологічних аспектів у виробничу та управлінську діяльність суб'єктів господарювання [141]:

технології екологічного контролю (end-of-pipe), що передбачають застосування рішень, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на

навколишнє середовище після завершення основного виробничого циклу, такі інновації мають переважно реактивний характер та реалізуються через встановлення додаткових фільтраційних, очисних або утилізаційних систем; хоча ці технології є ефективним засобом зменшення викидів і забруднення, вони не змінюють сутність виробничого процесу, а лише усувають його наслідки;

інтегровані технології, які передбачають вбудовування екологічних принципів безпосередньо у виробничу логіку підприємства, зокрема заміна шкідливих технологій на більш екологічно чисті, зміну ресурсозабезпечення, впровадження енергоефективних рішень, скорочення кількості відходів на всіх етапах життєвого циклу продукції; такі інновації мають системний характер і сприяють досягненню довгострокової екологічної та економічної ефективності;

менеджмент-інновації, які охоплюють впровадження організаційно-управлінських рішень, спрямованих на формування екологічно орієнтованої корпоративної культури та посилення екологічної відповідальності підприємств, зокрема через сертифікацію за екологічними стандартами (ISO 14001), розробку політик сталого розвитку, створення внутрішніх механізмів моніторингу екологічних показників, навчання персоналу тощо; менеджмент-інновації забезпечують інституціоналізацію екологічних практик та сприяють їх закріпленню в управлінській системі підприємства.

На нашу думку, такий підхід дозволяє диференціювати екологічні інновації залежно від їхнього функціонального призначення, глибини впливу та потенціалу трансформації виробничих і управлінських процесів. Тож, ефективна екологізація підприємств можлива лише за умов поєднання технічних рішень із належною організаційною підтримкою та стратегією сталого розвитку. Головною перевагою цього підходу є практична спрямованість на виробничу сферу, проте вузькість охоплення та відсутність соціального виміру обмежує універсальність класифікації.

Таким чином, сучасна типологізація екологічних інновацій є результатом міждисциплінарного підходу, що інтегрує технічні, організаційні, управлінські та політичні аспекти, забезпечуючи наукове підґрунтя для ефективного

впровадження сталих рішень у різних секторах економіки. На основі узагальнення сучасних наукових підходів до класифікації екологічних інновацій, доцільно запропонувати інтегровану типологію, що відображає як технологічні, так і соціально-інституційні та управлінські аспекти, а також ступінь впливу інновацій на екологічну трансформацію господарських систем. Така типологія дозволить комплексно охопити сутність екологічних інновацій та їх роль у сталому розвитку (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Види екологічних інновацій

Вид	Сутність	Заходи
Технологічні екологічні інновації	нові або вдосконалені продукти, процеси чи матеріали, спрямовані на зниження негативного впливу на довкілля	технології енергоефективності, воднева енергетика, системи утилізації відходів, екологічне проектування продукції
Процесні екологічні інновації	зміна або модернізація технологічних процесів з метою зменшення споживання ресурсів, скорочення викидів або відходів	використання замкнених циклів у виробництві, впровадження технологій безвідходного виробництва
Продуктові екологічні інновації	створення нових або модифікованих товарів, які є менш шкідливими для довкілля на всіх етапах життєвого циклу	біорозкладна упаковка, електромобілі, використання побутової техніки класу A++
Організаційні екологічні інновації	зміна внутрішніх управлінських практик для інтеграції екологічних принципів у діяльність підприємства	впровадження систем екологічного менеджменту, зелена логістика, екологічний аудит
Соціальні екологічні інновації	зміни у суспільних практиках, цінностях та способах споживання, що підтримують екологічну стійкість	екоактивізм, моделі спільного споживання, розвиток екологічної культури та свідомості
Інституційні екологічні інновації	створення або вдосконалення політичних, правових та регуляторних механізмів, які стимулюють сталий розвиток	законодавчі ініціативи щодо вуглецевого оподаткування, екологічне субсидіювання, підтримка циркулярної економіки
Маркетингові екологічні інновації	нові стратегії просування екологічно чистих товарів, зміну підходів до позиціонування, брендингу та ціноутворення з урахуванням екологічної цінності	зелений маркетинг, еко-бренди, сертифікація продукції за екологічними стандартами
Системні екологічні інновації	глибокі трансформаційні зміни, які охоплюють взаємодію між технологіями, інститутами та соціальними практиками на рівні галузей або регіонів	впровадження моделі циркулярної економіки, децентралізовані енергетичні системи, екосистемні підходи до управління територіями

Джерело: авторська розробка

Доцільно зробити висновок, що екологічні інновації не обмежуються виключно технологічними рішеннями, а охоплюють широкий спектр змін: від модернізації виробничих процесів та створення екологічно чистих продуктів до інституційних реформ, організаційних практик, соціальних трансформацій та взагалі нових бізнес-моделей. Обґрунтовані види екологічних інновацій, зокрема технологічні, процесні, продуктові, організаційні, соціальні, інституційні, маркетингові та системні, відображають різноманіття механізмів, за допомогою яких реалізується екологічна модернізація економіки. Узагальнена типологія дозволяє комплексно оцінити рівень екологічної зрілості підприємств та потенціал трансформації секторів господарства в контексті цілей сталого розвитку. Також вона формує науково обґрунтовану основу для розробки екологічно орієнтованих стратегій розвитку, політик підтримки інновацій та удосконалення регуляторного середовища з метою мінімізації негативного антропогенного впливу та формування ресурсо-ефективного, низьковуглецевого суспільства.

1.3. Політика промислових підприємств при впровадженні екологічних інновацій

У сучасних умовах глобального потепління, виснаження природних ресурсів та зростання екологічної свідомості суспільства, промислові підприємства стикаються з необхідністю впровадження екологічної політики. Загалом екологічна політика промислових підприємств охоплює сукупність заходів, стратегій і принципів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу виробництва на довкілля, ефективне використання природних ресурсів та впровадження екологічно безпечних технологій.

Аналіз джерел літератури [3, 7, 30, 31, 45] дозволяє виокремити основні цілі екологічної політики промислових підприємств (рис. 1.6), в тому числі:

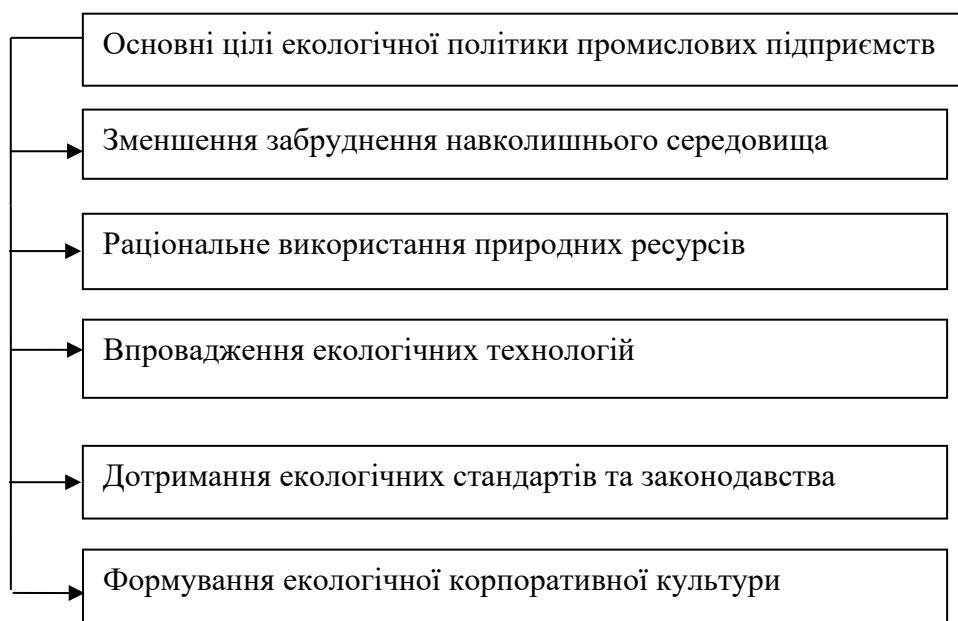


Рис. 1.6. Основні цілі екологічної політики промислових підприємств

Джерело: складено автором за [3, 7, 30, 31, 45].

1. Зменшення забруднення навколишнього середовища, що включає:
 - зниження рівня викидів шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунти;
 - ефективну утилізацію та переробку відходів;
 - ефективне управління відходами та впровадження концепції «нульових відходів».
2. Раціональне використання природних ресурсів, в тому числі:
 - оптимізація виробничих процесів для скорочення використання водних і енергетичних ресурсів;
 - перехід на відновлювані джерела енергії (сонячні, вітрові, біогазові установки);
 - використання вторинної сировини та переробка матеріалів.
3. Впровадження екологічних технологій, а саме:
 - використання енергоефективного обладнання та «зелених» технологій;
 - автоматизація виробничих процесів для зменшення екологічного навантаження;

– впровадження концепції «циркулярної економіки» (замкнених виробничих циклів).

4. Дотримання екологічних стандартів та законодавства, в тому числі:

- відповідність міжнародним та національним екологічним нормам (ISO 14001, ESG-критерії, Кіотський протокол, Паризька угода);
- запровадження систем екологічного менеджменту;
- відкритість у звітах про екологічну діяльність;
- виконання зобов'язань щодо скорочення викидів вуглецю.

5. Формування екологічної корпоративної культури, а саме:

- проведення навчання та тренінгів для співробітників щодо екологічної безпеки;
- участь у соціальних екологічних проєктах (очищення водойм, висадка дерев).
- розвиток соціальної відповідальності та партнерство з екологічними організаціями.

Тож, як бачимо, екологічна політика промислових підприємств виступає важливим елементом сталого розвитку, вона допомагає зберегти природні ресурси, покращити імідж підприємства та забезпечити відповідність законодавчим нормам. Такі ініціативи сприяють не лише охороні довкілля, а й підвищенню конкурентоспроможності промислових підприємств.

Політика промислових підприємств щодо впровадження екологічних інновацій повинна бути комплексною та інтегрованою в загальну стратегію розвитку. З цією метою інтеграція обґрунтованих вище цілей екологічної політики у стратегічне планування підприємств стає необхідною умовою для досягнення сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Перш за все, погоджуємось з думкою [91], що інтеграція екологічних цілей у стратегічне планування має передбачати розробку політик сталого розвитку, визначення екологічних показників ефективності та встановлення цілей щодо зменшення викидів парникових газів. На нашу думку, таких підхід дозволить

підприємствам не лише відповідати на сучасні екологічні виклики, але й забезпечити довгострокову економічну стійкість.

Згідно з дослідженням OECD [131, 61], ефективна інноваційна політика для сталого розвитку повинна спрямовувати інновації у напрямку екологічної стійкості, а не лише прискорювати темпи інновацій. Це передбачає підтримку низьковуглецевих та екологічно чистих технологій, а також ініціатив «розумних міст», які сприяють зниженню споживання ресурсів та викидів шкідливих речовин.

Для досягнення окреслених цілей підприємствам доцільно впроваджувати системи екологічного менеджменту, зокрема стандарт ISO 14001, який формує методологічну основу для визначення екологічних орієнтирів, контролю їх виконання та забезпечення безперервного підвищення рівня екологічної результативності діяльності [134]. Водночас важливо забезпечити участь ключових стейкхолдерів (працівників підприємства, постачальників, партнерів та представників місцевих громад) у формуванні та реалізації екологічних стратегічних рішень.

Інтеграція екологічних орієнтирів у стратегічне планування передбачає також трансформацію бізнес-моделей відповідно до принципів циркулярної економіки, що орієнтовані на скорочення обсягів відходів і підвищення ефективності використання ресурсів [129]. Реалізація таких підходів може охоплювати використання відновлюваних джерел енергії, впровадження енергоощадних технологічних рішень, а також розроблення екологічно безпечних товарів і послуг.

Таким чином, результативна інтеграція екологічних цілей у систему стратегічного планування промислових підприємств потребує комплексної трансформації внутрішніх політик, зокрема у сферах інноваційної діяльності, управління ресурсним потенціалом та побудови ланцюгів створення доданої вартості (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Інтеграція еко-цілей у стратегічне управління промисловими підприємствами

Етап стратегічного планування	Зміст інтеграції екологічних цілей	Інструменти реалізації	Очікувані результати
Формування стратегічного бачення та місії	Включення принципів сталого розвитку та екологічної відповідальності до місії підприємства	ESG-підхід, політика сталого розвитку, корпоративні стандарти екологічної відповідальності	Узгодження стратегічних пріоритетів із вимогами екологічної безпеки
Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища	Оцінювання екологічних ризиків, ресурсних обмежень та регуляторних вимог	PESTLE-аналіз, SWOT-аналіз, екологічний аудит, аналіз життєвого циклу	Виявлення екологічних факторів впливу на діяльність підприємства
Постановка стратегічних екологічних цілей	Визначення цілей щодо зниження викидів, ресурсозбереження, управління відходами	ISO 14001, KPI екологічної ефективності, SMART-цілі	Чітке визначення екологічних орієнтирів розвитку
Розробка екологічної стратегії	Інтеграція екологічних напрямів у корпоративну та функціональні стратегії	Стратегія декарбонізації, ресурсоефективності, циркулярної економіки	Узгодження екологічних і економічних пріоритетів
Адаптація бізнес-моделі підприємства	Перехід до циркулярних принципів виробництва та споживання	Замкнені виробничі цикли, повторне використання ресурсів, екодизайн	Зменшення відходів та підвищення ефективності використання ресурсів
Планування заходів та програм	Розробка програм енергоефективності та екологізації виробництва	Інвестиційні програми, екологічні проекти, модернізація обладнання	Зниження екологічного навантаження виробництва
Впровадження екологічних ініціатив	Реалізація технологічних та організаційних змін	Відновлювані джерела енергії, чисті технології, екологічний менеджмент	Скорочення викидів та підвищення екологічної результативності
Моніторинг і контроль	Оцінювання досягнення екологічних цілей	Екологічний контроль, внутрішній аудит, нефінансова звітність	Контроль виконання екологічної стратегії
Залучення зацікавлених сторін	Взаємодія з працівниками, постачальниками та громадами	Стейкхолдер-менеджмент, ESG-звітність, партнерські програми	Підвищення прозорості та соціальної відповідальності
Постійне вдосконалення	Коригування стратегічних екологічних цілей та програм	PDCA-цикл, бенчмаркінг, інноваційні технології	Безперервне підвищення екологічної ефективності підприємства

Джерело: авторська розробка

Інкорпорація екологічних пріоритетів у процес стратегічного планування промислових підприємств виступає ключовою умовою переходу до моделі сталого розвитку. Такий підхід передбачає не лише технологічну модернізацію виробництва, але й системну трансформацію управлінських процесів, корпоративної культури та механізмів взаємодії зі стейкхолдерами. Зміни мають охоплювати всі рівні діяльності підприємства: від організації виробничих операцій до формування партнерських відносин із постачальниками, споживачами та регуляторними інституціями. Включення екологічних орієнтирів до стратегічних планів сприяє зменшенню антропогенного навантаження на довкілля, підвищенню конкурентних позицій підприємств, їхній адаптації до посилення екологічних вимог та задоволенню зростаючих очікувань ринку щодо відповідальної діяльності бізнесу.

Реалізація екологічно орієнтованих інновацій потребує значного ресурсного забезпечення, передусім у частині фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт. Це зумовлено тим, що екоінновації передбачають створення нових технологічних рішень і вдосконалення виробничих процесів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля. Особливого значення набуває розвиток чистих технологій, які забезпечують скорочення викидів парникових газів, підвищення енергоефективності та розширення використання відновлюваних джерел енергії. На погляд Фернандес Я. саме інвестиції у дослідження та розробки формують науково-технологічну основу для впровадження таких рішень і визначають результативність екологічної модернізації підприємств [109].

У цьому контексті промисловим підприємствам доцільно концентрувати фінансові та організаційні ресурси на розвитку чистих виробничих технологій, впровадженні енергоощадних процесів і розширенні використання альтернативних джерел енергії. У дослідженні Naruetharadhol P., ConwayLenihan A. та McGuirk H. [173], присвяченому питанням стимулювання екоінновацій, обґрунтовується необхідність формування комплексної системи підтримки інноваційної діяльності, орієнтованої на досягнення цілей сталого розвитку.

Автори підкреслюють, що ефективність державної політики у сфері екологічних інновацій визначається поєднанням фінансових інструментів стимулювання та розвитком інституційної й інфраструктурної підтримки, які мають функціонувати узгоджено та створювати синергетичний ефект (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Елементи політики промислових підприємств щодо впровадження екологічних інновацій

Джерело: складено за [173]

Згідно з підходом Naruetharadhol P. et al., до ключових фінансових інструментів стимулювання екологічних інновацій належать податкові преференції, грантова підтримка, субсидування, механізми зеленого фінансування, а також спеціалізовані інвестиційні програми, орієнтовані на підприємства, що розробляють або впроваджують екологічно спрямовані рішення. Використання зазначених інструментів дає можливість знизити фінансове навантаження, пов’язане з модернізацією виробництва, активізувати

інноваційну діяльність та пришвидшити впровадження сталих виробничих підходів. Особливої значущості такі механізми набувають для малих і середніх підприємств, які зазвичай мають обмежений інвестиційний потенціал, проте характеризуються високою адаптивністю та здатністю оперативно впроваджувати новітні технологічні рішення.

Інфраструктурна складова підтримки передбачає формування сприятливого середовища для розвитку екоінновацій через створення та розвиток науково-дослідної й інноваційної інфраструктури, зокрема технологічних парків, інноваційних кластерів та акселераційних платформ. Важливим елементом також є посилення міжсекторної взаємодії шляхом налагодження партнерства між бізнесом, науковими установами та державними інституціями. Крім того, інфраструктурна підтримка включає розширення доступу до інтелектуального потенціалу, експертно-консультаційних послуг і механізмів комерціалізації інноваційних розробок.

Наше бачення представлено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Політика у сфері екологічних інновацій через фінансові стимули та інфраструктурну підтримку

Інструменти реалізації	Зміст механізму впливу	Очікуваний результат для підприємств	Ефект для сталого розвитку
Фінансові стимули			
Державні гранти на екоінновації	Часткове або повне фінансування екологічних НДДКР	Активізація розробки чистих технологій	Скорочення викидів та ресурсоспоживання
Податкові пільги та екологічні податкові кредити	Зменшення податкового навантаження для підприємств, що впроваджують екоінновації	Зростання інвестицій у зелені технології	Підвищення енергоефективності виробництва
Пільгове кредитування	Надання кредитів на модернізацію виробництва за зниженими ставками	Прискорення екологічної модернізації	Зменшення техногенного навантаження
Зелені облігації	Залучення капіталу для реалізації екологічних проєктів	Розширення фінансування екологічних програм	Розвиток низьковуглецевої економіки

Продовження таблиці 1.4

Інструменти реалізації	Зміст механізму впливу	Очікуваний результат для підприємств	Ефект для сталого розвитку
Субсидії на енергоефективність	Компенсація витрат на впровадження енергоощадних технологій	Зниження витрат підприємств на інновації	Рациональне використання ресурсів
Інфраструктурна підтримка			
Технологічні парки та екоінноваційні кластери	Формування середовища для розробки та тестування екологічних технологій	Прискорення комерціалізації інновацій	Поширення зелених технологій
Центри трансферу технологій	Передача наукових розробок у виробництво	Скорочення часу впровадження інновацій	Підвищення технологічного рівня підприємств
Інноваційні лабораторії та R&D-центри	Проведення досліджень у сфері екологічних технологій	Розробка нових енергоефективних рішень	Стимулювання екологічних інновацій
Інформаційно-консультаційна підтримка	Надання методичних рекомендацій та експертної допомоги	Зменшення бар'єрів впровадження інновацій	Підвищення екологічної відповідальності бізнесу
Платформи співпраці бізнесу, науки та держави	Розвиток партнерських програм і спільних проєктів	Посилення інноваційної активності підприємств	Формування екосистеми сталого розвитку

Джерело: удосконалено автором

Поряд із впровадженням екологічних інновацій на рівні окремих підприємств, дослідження авторів акцентує увагу на значенні стратегічного планування на макrorівні, спрямованого на інтеграцію екологічних пріоритетів у національні інноваційні програми. Спираюсь на результати дослідження авторів, ми переконані в необхідності комплексної, проактивної та довгострокової політики підтримки екологічних інновацій, зокрема вона має забезпечити стабільне фінансування, зміцнення інноваційної інфраструктури, а також створення умов для ефективної комунікації між учасниками інноваційної екосистеми, що в результаті сприятиме трансформації економіки у напрямі сталого розвитку.

Складовою політики промислових підприємств у сфері впровадження екологічних інновацій вважаємо також і цілеспрямований розвиток професійних

компетенцій персоналу. Інвестування у навчання працівників, орієнтоване на підвищення рівня екологічної обізнаності та опанування сучасних технологічних рішень, сприяє формуванню корпоративної культури сталого розвитку та підвищує результативність інноваційних перетворень. Підготовлений персонал забезпечує швидшу адаптацію підприємств до екологічно орієнтованих змін і зменшує ризики, пов'язані з впровадженням нових виробничих підходів.

Матеріали OECD [65] свідчать, що перехід до зеленої економіки супроводжується трансформацією структури зайнятості та зміною вимог до кваліфікації працівників. У таких умовах підприємства мають приділяти особливу увагу підготовці та перепідготовці персоналу для роботи з новими технологічними рішеннями й екологічно орієнтованими процесами. Зокрема, зростає значення так званих «зелених навичок», які охоплюють екологічне мислення, розуміння принципів сталого розвитку, а також здатність застосовувати екологічно безпечні технології у виробничій діяльності [190]. Формування таких компетенцій сприяє не лише ефективнішому впровадженню інновацій, а й закріпленню екологічно орієнтованих цінностей у корпоративному середовищі. Практика провідних країн підтверджує активізацію інвестицій у розвиток екологічних компетенцій працівників. Зокрема, підприємства автомобільної галузі США та країн Європи реалізують масштабні програми перепідготовки персоналу для роботи з електромобілями, цифровими системами керування та автоматизованими виробничими рішеннями. У США на програму Battery Workforce Challenge спрямовано 23,6 млн дол., тоді як у Європі функціонує European Battery Academy, метою якої є підготовка до 800 тис. фахівців до кінця 2025 року. Провідні автовиробники, серед яких Jaguar, Land Rover, BMW та Peugeot, впроваджують комплексні освітні програми для формування нових компетенцій працівників відповідно до вимог електрифікації транспорту та автоматизації виробництва [167].

З огляду на це, для підвищення ефективності впровадження екологічних інновацій промисловим підприємствам доцільно інтегрувати освітні програми з питань сталого розвитку у внутрішні системи підвищення кваліфікації

персоналу, розвивати партнерство з освітніми установами та державними організаціями з метою створення спеціалізованих програм підготовки, забезпечувати доступ працівників до сучасних навчальних платформ і технологічних ресурсів, а також формувати мотиваційні механізми участі персоналу у процесах професійного розвитку. Реалізація таких заходів сприятиме формуванню екологічно орієнтованої корпоративної культури, підвищенню ефективності інноваційної діяльності та зміцненню конкурентних позицій підприємств в умовах зеленої трансформації економіки.

Водночас впровадження екологічних інновацій потребує активної взаємодії підприємств із широким колом зацікавлених сторін, серед яких органи державної влади, науково-дослідні установи, освітні організації та громадський сектор. Така співпраця забезпечує обмін знаннями та технологіями, сприяє розробленню узгоджених стратегічних рішень і допомагає забезпечити відповідність діяльності підприємств чинним екологічним вимогам. Співпраця між підприємствами та іншими зацікавленими сторонами, відома серед науковців як модель «потрійної спіралі». Ця концептуальна рамка, описує взаємодію між трьома ключовими інституціями: університетами, промисловістю та урядом. Модель була запропонована Н. Etzkowitz та L. Leydesdorff в 1990-х роках і з того часу стала основою для багатьох досліджень та практичних ініціатив у сфері інноваційної політики (рис. 1.8) [155, 154, 157, 156]. Основні компоненти моделі «потрійної спіралі»:

університети виконують роль генераторів нових знань та досліджень, зараз університети також активно беруть участь у комерціалізації результатів досліджень та створенні стартапів;

промисловість використовує наукові досягнення для розробки нових продуктів і послуг, сприяючи економічному зростанню та створенню робочих місць;

уряд формує політику та надає фінансову підтримку для стимулювання інновацій, а також забезпечує нормативно-правову базу для взаємодії між університетами та промисловістю.

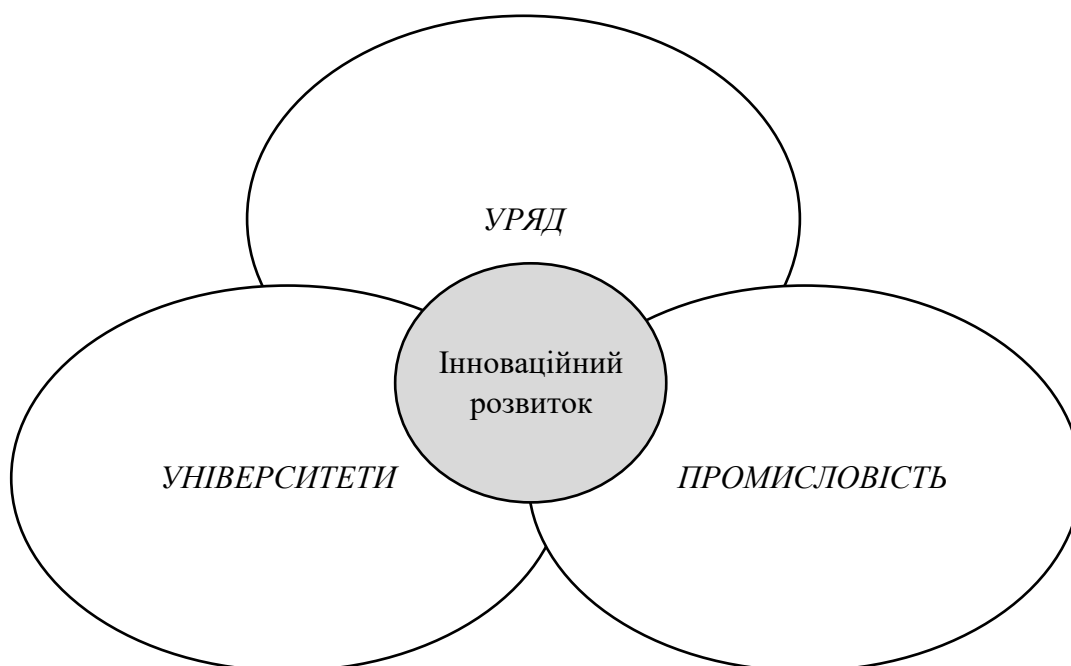


Рис. 1.8. Модель «потрійної спіралі»

Джерело: [154]

Модель «потрійної спіралі» підкреслює важливість не лише двосторонніх взаємодій між цими інституціями [155], але й тристороннього співробітництва, що створює нові форми організацій, зокрема наукові парки, інкубатори, спільні дослідницькі центри, тощо. Ці гібридні структури сприяють ефективному переносу знань та технологій від академічної сфери до промисловості, підтримуючи інноваційний розвиток.

Модель «потрійної спіралі» широко використовується в політиці інноваційного розвитку, особливо в регіонах, що прагнуть трансформувати свої економіки в напрямку знань та технологій. Вона була успішно застосована в різних країнах для стимулювання регіонального розвитку та інновацій. У США взаємодія між Массачусетським технологічним інститутом, промисловими компаніями та урядовими структурами сприяла розвитку високотехнологічного кластеру в регіоні. Подібні приклади можна знайти в Силіконовій долині, де тісна співпраця між університетами, бізнесом та урядом призвела до створення одного з найпотужніших інноваційних центрів у світі. У Китаї ця модель була

адаптована для розвитку нанотехнологій, що сприяло створенню ефективних механізмів співпраці між університетами, промисловістю та урядом [104].

Хоча модель «потрійної спіралі» отримала широке визнання, вона також піддається критиці за можливу надмірну спрощеність та недостатнє врахування інших важливих акторів, таких як громадянське суспільство та медіа. У відповідь на це модель еволюціонувала в більш комплексну модель «четверну», що додає до традиційної трійки четвертий елемент - громадянське суспільство, яке включає медіа, культуру, мистецтво та громадські організації (рис. 1.9) [196]. Таке розширення підкреслює важливість соціальних та культурних аспектів у процесі інновацій, сприяючи більш відкритому та інклюзивному середовищу для створення нових ідей та технологій.

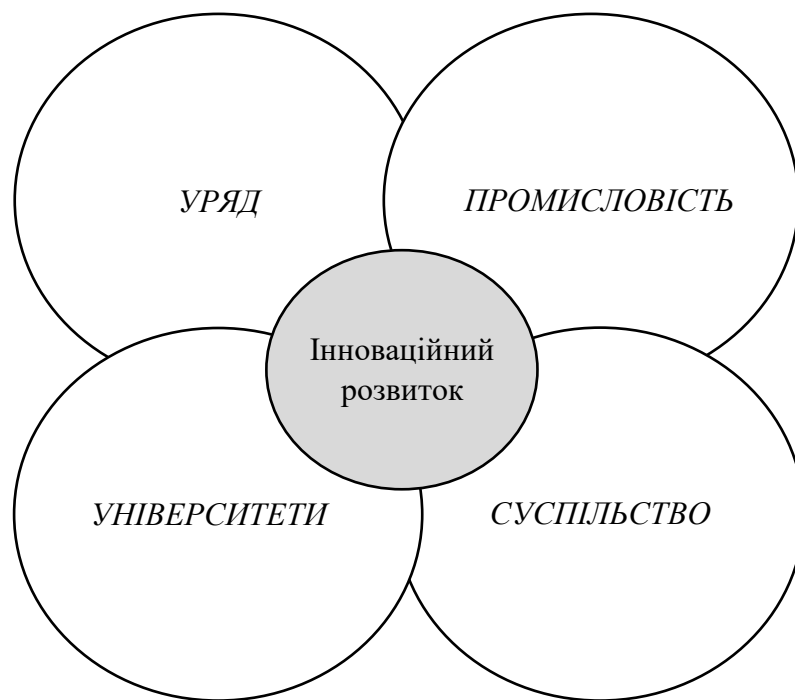


Рис. 1.9. Модель «четверної спіралі»

Джерело: [196]

Модель «п'ятірної спіралі» розширює попередню, додаючи п'ятий елемент - природне середовище (рис. 1.10). Це дозволяє враховувати екологічні аспекти в інноваційних процесах, сприяючи розвитку сталих технологій та рішень, що

відповідають викликам зміни клімату та деградації навколишнього середовища. У науковій літературі безупинно зростає інтерес до застосування моделі п'ятірної спіралі. Зокрема в дослідженні E. G. Carayannis та D. F. J. Campbell [79] акцентується на тому, що така модель релевантна для трансформації промислових секторів у країнах Європейського Союзу, де зелені перетворення стали стратегічним пріоритетом у межах реалізації Європейського зеленого курсу. Вчені підкреслюють, що успішність впровадження екологічних інновацій залежить не лише від технологічного прогресу, а й від здатності формувати інклюзивну інноваційну політику, в якій всі залучені сторони відіграють активну роль.

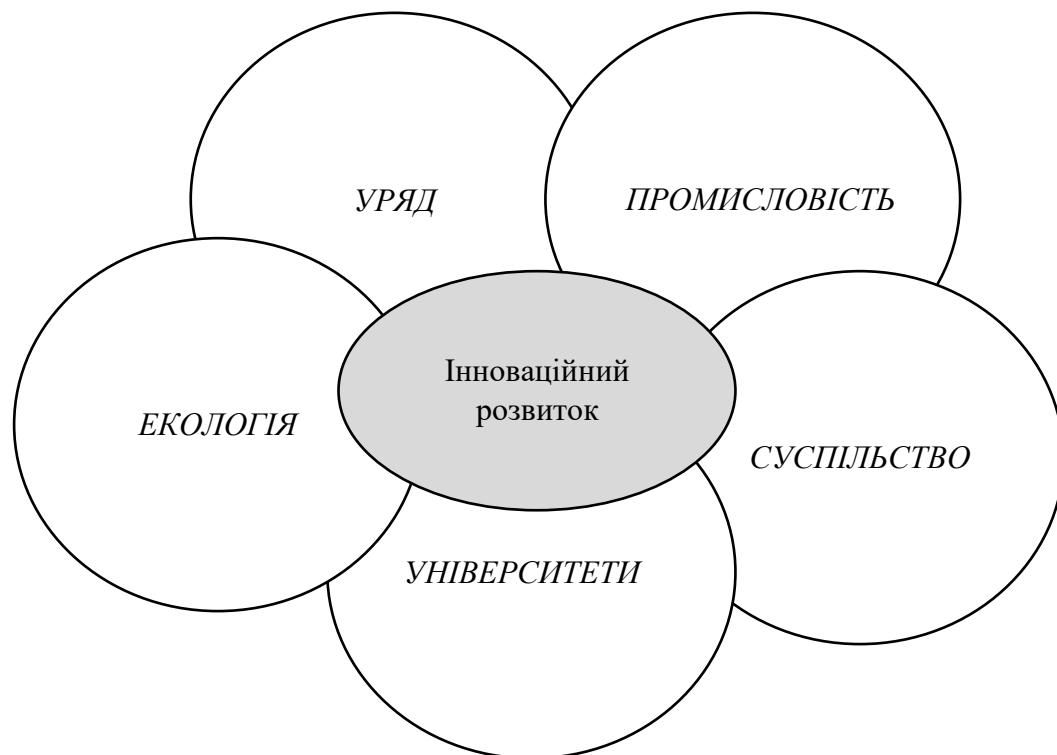


Рис. 1.10. Модель «п'ятірної спіралі»

Джерело: [79]

Безсумніву значущими в цьому контексті виступають приклади Швеції та Німеччини, де застосування принципів моделі Quintuple Helix у формуванні промислової політики призвело до значних результатів у сфері екологізації

економіки. Як зазначається в дослідженні [146], ефективна співпраця між промисловими підприємствами, науковими установами, органами державної влади та представниками громадянського суспільства сприяє розробці та впровадженню сталих рішень на всіх етапах виробничого циклу. Зокрема, у Швеції широке залучення громадськості до розробки екологічних регламентів та участь університетів у створенні інноваційних кластерів сприяли переходу до використання чистих технологій та зниженню рівня викидів. У Німеччині ж успішна реалізація ініціатив у рамках програм *Energiewende* та *Industrie 4.0* демонструє приклад ефективної інтеграції екологічної політики у стратегії розвитку промислових підприємств, що підтримується постійною взаємодією з науково-дослідницькими установами та місцевими громадами [224].

Задля формування результативної політики промислових підприємств щодо впровадження екологічних інновацій ми вважаємо доцільно застосовувати модель п'ятірної спіралі, яка передбачає розширену взаємодію між п'ятьма взаємопов'язаними елементами інноваційної системи. Критичне порівняння вищеописаних моделей представлено в табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Порівняння потрійної, чотирирівневої та п'ятірної моделей в контексті впровадження екологічних інновацій промислових підприємств

Потрійна спіраль	Чотирирівнева спіраль	П'ятірна спіраль
Основні учасники		
Бізнес – наука – держава	Бізнес – наука – держава – громадянське суспільство	Бізнес – наука – держава – громадянське суспільство – довкілля
Орієнтація інновацій		
Технологічні та економічні інновації	Соціально орієнтовані інновації	Екологічні та сталорозвиткові інновації
Врахування екологічного виміру		
Опосередковане	Часткове через суспільні запити	Пряме включення довкілля як окремого елементу
Рівень взаємодії стейкхолдерів		
Обмежений трьома секторами	Розширений за рахунок суспільства	Комплексна міжсекторальна взаємодія
Придатність для екологічних інновацій		
Середня	Висока	Дуже висока
Формування інноваційної екосистеми		
Часткове	Розширене	Системне та інтегроване

Продовження таблиці 1.5

Потрійна спіраль	Чотирирівнева спіраль	П'ятірна спіраль
Орієнтація на сталий розвиток		
Непряма	Часткова	Безпосередня
Адаптивність до екологічних викликів		
Обмежена	Помірна	Висока
Роль підприємства		
Учасник інноваційної взаємодії	Активний учасник суспільно-орієнтованих інновацій	Центр інтеграції екологічно орієнтованих інновацій

Джерело: авторська розробка

На відміну від потрійної та чотирирівневої моделей, цей підхід забезпечує більш комплексне бачення інноваційної діяльності, орієнтованої на подолання екологічних викликів та трансформацію економіки відповідно до принципів сталого розвитку. Використання зазначеної моделі в межах дослідження дозволяє обґрунтувати низку переваг її застосування.

По-перше, модель п'ятірної спіралі забезпечує інтеграцію екологічної складової в інноваційні процеси, оскільки довкілля розглядається як окремий системоутворюючий елемент. Це створює передумови для узгодження економічних інтересів підприємств із вимогами екологічної безпеки та принципами сталого розвитку [79].

По-друге, застосування цієї моделі стимулює розвиток екологічних інновацій через активізацію міжсекторальної взаємодії. Співпраця з науково-дослідними установами відкриває доступ до сучасних екологічно орієнтованих технологій, взаємодія з державними інституціями забезпечує нормативну та фінансову підтримку, а партнерство з громадянським суспільством сприяє підвищенню довіри до діяльності підприємства та формуванню позитивного іміджу [228].

По-третє, модель п'ятірної спіралі сприяє формуванню цілісної інноваційної екосистеми, у межах якої промислові підприємства виступають активними учасниками регіональних інноваційних мереж, орієнтованих на створення рішень для сталого розвитку. Такий підхід посилює взаємозв'язки між

учасниками інноваційного процесу та підвищує ефективність впровадження екологічно орієнтованих технологій [80].

По-четверте, використання моделі п'ятірної спіралі сприяє підвищенню стійкості підприємств до зовнішніх викликів, оскільки залучення широкого кола зацікавлених сторін забезпечує більшу адаптивність управлінських рішень, підсилює соціальну відповідальність та формує інклюзивний характер інноваційної політики.

Отже, проаналізувавши аспекти співпраці між зацікавленими сторонами, ми прийшли до висновку, що вона виступає невід'ємною складовою ефективною політики промислових підприємств щодо впровадження екологічних інновацій. Вищевикладене свідчить, що вона сприяє обміну знаннями, забезпечує відповідність нормативним вимогам та створює умови для сталого розвитку. Промислові підприємства, які активно залучаються до такої співпраці, мають вищі шанси на успішну реалізацію екологічних ініціатив та підвищення конкурентоспроможності на ринку.

Досягнення запланованих результатів від реалізації екологічних ініціатив потребує впровадження на промислових підприємствах системних процедур контролю та оцінювання їх результативності. Моніторинг і оцінювання виконують функцію механізму зворотного зв'язку, що дає змогу своєчасно виявляти недоліки у впровадженні екологічної політики, коригувати управлінські рішення та адаптувати інструменти управління до змін регуляторного поля і технологічного середовища. На цьому етапі відбувається узагальнення інформації, отриманої в процесі взаємодії зі стейкхолдерами, та її інтеграція у систему прийняття управлінських рішень, що забезпечує послідовність і гнучкість екологічної трансформації промислових підприємств.

В умовах посилення глобалізаційних процесів і зростання екологічних стандартів, зокрема у межах реалізації Європейського зеленого курсу, моніторинг та оцінювання набувають ширшого значення. Вони виступають не лише управлінськими інструментами, а й важливим чинником формування інституційної довіри до підприємств з боку державних органів, інвесторів і

суспільства, демонструючи прозорість екологічної діяльності та відповідність принципам сталого розвитку.

Дослідження джерел літератури [64, 143, 66] показало, що систематичний моніторинг екологічних інновацій має ґрунтуватись на регулярному зборі та системному аналізі як кількісних, так і якісних показників щодо впровадження нових технологій, змін у виробничих процесах, використання ресурсів, рівня енергоефективності та обсягів викидів. Оцінка дозволяє не лише зафіксувати поточний стан реалізації політики підприємства, а й проаналізувати її вплив на різні сфери діяльності, включно з економічними, екологічними та соціальними результатами. Крім того, за даними дослідження OECD [171], моніторингові процеси інтегруються в стратегічне управління та враховують участь всіх стейкхолдерів (партнерів, держструктур, інституцій суспільства, наукових установ, тощо).

На думку вчених Huiming D. та Xinyu P. [127] системи оцінки мають ґрунтуватись на переліку релевантних індикаторів, що адаптовані до галузевих особливостей та стратегічних пріоритетів підприємств. Дослідники розробили індикативну рамку для оцінювання прогресу промислових секторів у досягненні екологічної сталості, що ґрунтується на поєднанні кількісних показників з якісним аналізом управлінських практик. Автори наголошують на важливості використання інтегрованих систем моніторингу, які дозволяють підприємствам не лише фіксувати результати, але й забезпечувати стратегічне планування подальших дій з урахуванням як внутрішніх ресурсів, так і зовнішніх викликів.

OECD пропонує концептуальні підходи до формування нових метрик для оцінки екологічних інновацій, серед яких важливу роль відіграють патентна активність, обсяг інвестицій у дослідження та розробки, ефективність управління ресурсами, зокрема матеріальна та енергетична продуктивність, а також вплив на зміну клімату через скорочення викидів [92]. На наш погляд, такий підхід дозволяє системно оцінити як внутрішній потенціал підприємства, так і його зовнішню ефективність у контексті екологічної трансформації промисловості. В дослідженні Peyravi B., Peleckis K. та Jakubavičius A. [185]

практично засотсовано зазначену методику. Воно демонструє успішне впровадження національної системи оцінки екологічних інновацій у Литві. Автори підкреслюють, що цільові індикатори дозволяють визначити прогалини в політиці, ідентифікувати точки зростання та забезпечити підґрунтя для адаптації державної підтримки.

На основі узагальнення сучасних підходів та емпіричних даних [64, 143, 171, 66, 127, 92, 185, 213, 230, 201, 211] ми пропонуємо концептуальні рекомендації щодо організації процесів моніторингу щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах, які мають практичну цінність і можуть бути інтегровані у стратегії сталого розвитку сектору:

Інтеграція систем оцінки в систему управління підприємством: ці процеси слід розглядати як невід’ємну складову загальної системи управління екологічними аспектами діяльності. Це передбачає включення екологічних показників у стратегічне та оперативне планування, що забезпечує узгодженість між екологічними та бізнес-цілями підприємства.

Активне залучення стейкхолдерів: участь представників громадськості, наукових установ, державних органів та постачальників у розробці та оцінці екологічної політики сприяє більш ефективній адаптації інновацій до локальних умов і підвищує соціальну легітимність підприємницьких рішень.

Залучення сучасних цифрових технологій: застосування IoT, систем на основі штучного інтелекту, блокчейну та великих даних дозволяє забезпечити точний, оперативний та прозорий моніторинг ключових екологічних параметрів.

Регулярне оновлення індикаторів ефективності: у швидкозмінному технологічному та нормативному середовищі важливо періодично переглядати систему показників, щоб моніторинг залишався актуальним, враховував нові наукові досягнення та практичні виклики.

Розвиток екологічних компетенцій персоналу: підготовка фахівців у сфері моніторингу, аналізу та інтерпретації екологічних даних є ключовою умовою успішної роботи систем моніторингу та оцінки, оскільки рівень підготовки

персоналу безпосередньо впливає на якість звітності та стратегічного планування.

Варто відзначити, що при впровадженні екологічних інновацій особливої ваги набуває соціальна відповідальність підприємств. Екологічні зміни неможливі у відриві від соціального середовища, адже трансформації у технологіях, виробничих процесах чи політиці компанії безпосередньо або опосередковано впливають на працівників, споживачів, місцеві громади та інші зацікавлені сторони. Соціальна відповідальність стає ключовим чинником забезпечення сталого розвитку, збереження природних ресурсів та охорони здоров'я населення. Підприємства, що активно впроваджують екологічні інновації, не лише отримують економічні переваги, а й підвищують свій суспільний авторитет, формуючи позитивний імідж і сприяючи розвитку екологічної свідомості у суспільстві.

Соціальна відповідальність у реалізації екологічної політики промислових підприємств – це концепція, згідно з якою підприємства несуть відповідальність не лише за фінансові показники своєї діяльності, але й за її вплив на навколишнє середовище та суспільство. Це означає, що підприємства мають зважати на екологічні наслідки своєї діяльності та реалізовувати стратегії сталого розвитку.

Слід сказати і про переваги для підприємств від екологічної соціальної відповідальності, яка полягає у:

- підвищенні репутації та довіри суспільства – підприємства, які дотримуються принципів сталого розвитку, отримують більше підтримки від споживачів, інвесторів та партнерів;
- економічній вигоді – впровадження енергоефективних технологій дозволяє зменшити витрати на ресурси;
- уникненні штрафів та санкцій – дотримання екологічних норм знижує ризик юридичних проблем;
- залучення інвестицій – багато фондів і міжнародних організацій фінансують лише екологічно відповідальні підприємства;

– конкурентній перевазі – споживачі частіше обирають продукцію підприємств, що підтримують екологічну відповідальність.

Тож, соціальна відповідальність у реалізації екологічної політики промислових підприємств – це стратегія, яка не лише допомагає зберегти довкілля, але й сприяє сталому розвитку промислових підприємств. Вона позитивно впливає на репутацію, економічні показники та конкурентоспроможність підприємства, забезпечуючи баланс між виробничими інтересами та захистом природи.

В рамках нашого дослідження звернемо увагу й на взаємозв'язок між соціальною відповідальністю та екологічною стійкістю. Соціальна відповідальність та екологічна стійкість – це дві взаємопов'язані концепції, які визначають підхід підприємств до сталого розвитку. Як зазначали раніше, соціально відповідальні підприємства враховують не лише економічну вигоду, але й вплив своєї діяльності на довкілля, працівників та суспільство загалом. Екологічна стійкість, у свою чергу, означає раціональне використання природних ресурсів та мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище для збереження планети для майбутніх поколінь.

Ключовими аспектами такого взаємозв'язку є:

1. Екологічна відповідальність як складова соціальної відповідальності, а саме:

– корпоративна соціальна відповідальність включає екологічний компонент, що передбачає застосування екологічно безпечних технологій, зменшення викидів та раціональне використання ресурсів;

– бізнес, що інтегрує екологічні ініціативи, отримує конкурентні переваги та позитивний імідж у суспільстві.

2. Сталий розвиток через соціально відповідальне управління, а саме:

– сталість бізнесу досягається через баланс між економічною вигодою, соціальними потребами та екологічною безпекою;

– підприємства, які інвестують у «зелені» технології, забезпечують довгострокову стійкість та скорочують ризики, пов'язані з екологічними катастрофами.

3. Економічні вигоди екологічної відповідальності, а саме:

– використання енергоефективних технологій та перехід на відновлювані джерела енергії зменшує виробничі витрати;

– переробка відходів та впровадження циркулярної економіки сприяє зниженню собівартості продукції.

4. Довіра суспільства та підтримка зацікавлених сторін, а саме:

– споживачі та інвестори віддають перевагу підприємствам, які демонструють екологічну відповідальність;

– уряди та міжнародні організації підтримують екологічно орієнтовані підприємства податковими пільгами, грантами та субсидіями.

5. Формування екологічної культури та освітніх ініціатив, а саме:

– підприємства, що впроваджують екологічні освітні програми, сприяють підвищенню екосвідомості суспільства;

– відповідальне ставлення до довкілля мотивує співробітників та партнерів до більш екологічних рішень у повсякденній діяльності.

Отже, соціальна відповідальність та екологічна стійкість тісно взаємопов'язані, адже сталий розвиток неможливий без дбайливого ставлення до природи та відповідального ведення бізнесу. Підприємства, які інтегрують екологічні ініціативи у свою діяльність, не лише допомагають зберегти довкілля, а й отримують економічні переваги, підтримку споживачів та партнерів. Інвестування в екологічну політику є стратегічним рішенням, що сприяє довгостроковій конкурентоспроможності та позитивному впливу на суспільство.

Крім того, соціальна відповідальність у сфері екології стає важливим інструментом й для формування позитивного іміджу підприємства. Впровадження екологічних ініціатив може суттєво змінити сприйняття промислового підприємства суспільством, що впливає на його конкурентоспроможність і фінансову стійкість.

Отже, вплив екологічної відповідальності на імідж підприємства проявляється у:

1. Зростанні довіри споживачів та громадськості:

- споживачі все більше віддають перевагу товарам і послугам від підприємств, які демонструють екологічну відповідальність;
- еко-лейбли (наприклад, FSC, Fair Trade, EU Ecolabel) стають важливими критеріями вибору продукції;
- прозорість у звітах про екологічний вплив підвищує рівень довіри громадськості.

2. Покращення репутації серед інвесторів та партнерів:

- ESG-фактори (екологічні, соціальні та управлінські) відіграють ключову роль у залученні відповідальних інвесторів;
- підприємства, що дотримуються принципів сталого розвитку, мають вищі шанси отримати гранти, податкові пільги та доступ до «зеленого фінансування».

3. Конкурентна перевага на ринку:

- дотримання екологічних стандартів дає змогу підприємству виділятися серед конкурентів;
- підприємства можуть використовувати свої екологічні досягнення у маркетингових кампаніях для залучення нових клієнтів.

4. Зміцнення корпоративної культури та залученість персоналу:

- працівники охочіше працюють на підприємствах, що дбають про довкілля та забезпечують комфортні умови праці;
- внутрішні ініціативи (екологічні заходи, сортування відходів, корпоративні акції) підвищують мотивацію персоналу.

Більш детально зупинимося й на впливі соціальної відповідальності на економічні результати промислових підприємств. Економічний ефект від екологічної відповідальності полягає у:

1. Зниженні витрат на ресурси, в тому числі:

- перехід на енергоефективні технології скорочує витрати на електроенергію та воду;

- використання вторинної сировини зменшує собівартість виробництва.

2. Зменшення екологічних штрафів та ризиків, в тому числі:

- дотримання екологічних норм дозволяє уникати великих штрафів та санкцій з боку держави;

- попередження екологічних катастроф та судових позовів допомагає зберегти фінансову стабільність підприємства.

3. Розширення ринку та збільшення прибутку, в тому числі:

- екологічно відповідальні підприємства отримують можливість виходу на міжнародні ринки, де діють суворі екологічні стандарти;

- попит на «зелені» продукти та послуги постійно зростає, що дає можливість підвищити цінову політику.

4. Доступ до екологічних субсидій та інвестицій, в тому числі:

- уряди багатьох країн стимулюють бізнес до екологічної відповідальності шляхом надання податкових пільг та дотацій;

- інвестори активно вкладають кошти в підприємства, що впроваджують екологічні ініціативи.

Наведемо приклади успішних підприємств, які є соціально відповідальними в реалізації екологічної політики, а саме:

- Tesla – компанія, що позиціонує себе як лідер у сфері екологічно чистих технологій, впроваджує стратегію вуглецевої нейтральності та розробляє екологічно чисті технології транспорту;

- IKEA – використовує відновлювані джерела енергії, що не лише зменшило її вуглецевий слід, але й покращило репутацію бренду;

- Nestlé – впроваджує технології зменшення використання води у виробничих процесах та розширює переробку упаковки.

Проведене дослідження підтверджує, що соціальна відповідальність у сфері екології є не просто трендом, а необхідною стратегією для довгострокового успіху промислових підприємств. Вона позитивно впливає на імідж, дозволяє

зменшити витрати, залучити нових клієнтів та інвесторів, а також забезпечує стійкий розвиток бізнесу в умовах глобальних змін.

Таким чином, соціальна відповідальність у реалізації екологічних інновацій промислових підприємств є важливою складовою сталого розвитку сучасного бізнесу. У світі, де екологічні виклики стають дедалі гострішими, підприємства не можуть діяти лише у власних економічних інтересах. Вони зобов'язані враховувати вплив своєї діяльності на довкілля та суспільство, впроваджуючи екологічно відповідальні практики.

Завдяки впровадженню ефективної екологічної політики підприємства можуть значно зменшити негативний вплив на довкілля, оптимізувати використання природних ресурсів, знизити рівень забруднення та впроваджувати інноваційні «зелені» технології. Це не лише допомагає зберегти екосистему, а й приносить промисловим підприємствам значні переваги: зміцнення репутації, залучення інвесторів, підвищення конкурентоспроможності та економічна вигода від енергоефективних рішень.

Таким чином, соціальна відповідальність у сфері екології – це не лише моральний обов'язок, а й стратегічний підхід, який сприяє гармонійному співіснуванню бізнесу, суспільства та природи. Впровадження екологічної політики на промислових підприємствах є важливим кроком до сталого майбутнього, що вигідне як для бізнесу, так і для всього людства.

Підсумовуючи вищевикладене, ми вважаємо, що для забезпечення ефективного впровадження екологічних інновацій промислове підприємство має формувати політику на основі інтегрованого підходу. На наш погляд, прийнятний підхід має передбачати поєднання екологічних цілей із стратегічним плануванням, прийняттям інвестиційних рішень, розвитком компетенцій персоналу, активною міжсекторальною взаємодією, систематичним моніторингом результатів та реалізацією принципів соціальної відповідальності. Нами розроблено модель політики, яка враховує сучасні підходи до сталого розвитку, зокрема принципи циркулярної економіки, інклюзивного економічного зростання та ефективного екологічного управління (рис. 1.11).



Рис. 1.11. Політика промислового підприємства щодо впровадження екологічних інновацій

Джерело: авторська розробка

Запропонована політика вирізняється високим рівнем системності та гнучкості, що дозволяє промисловим підприємствам ефективно адаптуватися до змін зовнішнього середовища, нових нормативних вимог і підвищених очікувань зацікавлених сторін. Використання моделі «п’ятірної спіралі» забезпечує активну взаємодію з науковими установами, державними органами та громадськими організаціями, що сприяє нарощуванню інноваційного потенціалу підприємства та підвищує легітимність його екологічних ініціатив.

Інтеграція екологічних цілей у стратегічне планування, поєднана з інвестиціями у розвиток компетенцій персоналу, формує корпоративну культуру сталого розвитку, яка є ключовим фактором для успішного впровадження інноваційних рішень. Системи моніторингу та оцінки забезпечують оперативний зворотний зв’язок і підзвітність, що дозволяє швидко коригувати стратегію та підвищувати ефективність реалізованих заходів.

Таким чином, комплексна та відповідальна екологічна політика стає не лише інструментом екологічної модернізації промислових підприємств, а й стратегічною передумовою їх довгострокової економічної стійкості та соціальної відповідальності в умовах глобальної трансформації до сталого розвитку.

Наукова новизна запропонованої політики полягає в тому, що вона у порівнянні з існуючими підходами, ґрунтується на інтегрованому підході, який поєднує стратегічне планування, інвестиційну діяльність, розвиток людського капіталу, міжсекторальну взаємодію та системи моніторингу в єдину модель управління екологічними інноваціями та використовує модель «п'ятірної спіралі» для активного залучення зацікавлених сторін та доквілля до інноваційного процесу, що дозволяє узгоджувати економічні та екологічні пріоритети.

Доцільність практичного впровадження полягає в підвищенні конкурентоспроможності підприємства завдяки інтеграції екологічних та інноваційних стратегій; зниженні екологічних ризиків і забезпеченні відповідності принципам ESG; формуванні висококваліфікованого персоналу із «зеленими» компетенціями, здатного ефективно впроваджувати інноваційні рішення; підвищенні соціальної легітимності підприємства через активну взаємодію з громадськістю та державними органами; створенні підґрунтя для стійкого розвитку, що забезпечує довгострокову економічну стабільність і підтримку суспільних інтересів.

Висновки до розділу 1

У сучасному світі, що стикається з численними екологічними викликами, концепція екологізації набуває все більшого значення. Екологічні інновації спрямовані на зменшення негативного впливу промисловості на довкілля та сприяють переходу до сталого розвитку. Розуміння сутності, ролі та класифікації екологічних інновацій є ключовим для ефективного впровадження екологічно орієнтованих стратегій на підприємствах.

Становлення концепції екологічних інновацій є результатом еволюційного розвитку наукової думки та практичних підходів до подолання екологічних викликів, пов'язаних із індустріалізацією, зміною клімату та ресурсним виснаженням. Початково екологічні інновації розглядалися як додаткові технологічні рішення, спрямовані на зменшення забруднення. Проте з часом у науковій літературі відбулася трансформація розуміння їх ролі: від реактивного підходу до проактивного стратегічного інструменту сталого розвитку.

Сучасна концепція екологічних інновацій охоплює не лише технологічні аспекти, а й організаційні, соціальні та інституційні зміни. Вона включає інтеграцію екологічних цілей у бізнес-моделі, менеджмент-інновації, а також нові підходи до ресурсоефективності й циркулярної економіки. Особливої актуальності ця концепція набуває в контексті глобальних ініціатив, зокрема Європейський зелений курс, Цілі сталого розвитку ООН та впровадження ESG-підходів в управлінні.

На основі аналізу літературних джерел виокремлено п'ять ключових підходів до розуміння сутності екологічних інновацій, зокрема: технологічний підхід, який акцентує увагу на розробці та впровадженні новітніх або вдосконалених технологій, при цьому екологічні інновації постають наслідком науково-технічного прогресу в інженерних та природничо-наукових галузях, а їх реалізація пов'язана переважно з модернізацією виробничих процесів і технічного обладнання.; соціальний підхід, що розглядає екологічні інновації

крізь призму змін у суспільних практиках, поведінці споживачів і виробників, підхід передбачає формування нових моделей споживання, розвиток екологічної культури, активізацію участі громадськості у процесах прийняття екологічно орієнтованих рішень та зміцнення партнерств між громадянським суспільством, бізнесом і державними структурами; інституційний підхід, що передбачає необхідність інтеграції екологічних аспектів у стратегії підприємств, правові норми, програми фінансування та інші інституційні інструменти, що регулюють діяльність суб'єктів господарювання в умовах екологічних викликів; системний підхід, який пропонує цілісне бачення екологічних інновацій як елементів взаємопов'язаної інноваційної екосистеми, у якій тісно взаємодіють технологічні, економічні, екологічні та соціальні компоненти, зокрема підхід враховує мультидисциплінарний характер екологічних інновацій, необхідність координації дій на різних рівнях та участь широкого кола зацікавлених сторін; трансформаційний підхід, в межах якого екологічні інновації відіграють роль рушія переходу до низьковуглецевої, кліматично нейтральної та циркулярної економіки, що відповідає сучасним викликам і глобальним стратегічним цілям, зокрема Цілям сталого розвитку та вимогам Паризької кліматичної угоди.

Узагальнюючи зазначені підходи, запропоновано авторське визначення поняття, зокрема екологічні інновації - це системно орієнтовані інноваційні рішення, спрямовані на зменшення негативного впливу людської діяльності на довкілля, які охоплюють розробку та впровадження нових або вдосконалених технологій, продуктів, процесів, управлінських та організаційних практик, що сприяють підвищенню ефективності використання ресурсів, запобіганню або зменшенню забруднення, переходу до циркулярної економіки та досягненню цілей сталого розвитку.

Запропоноване визначення екологічних інновацій вирізняється системним підходом, що враховує технічні, управлінські, соціальні та інституційні аспекти, а також інтеграцією із цілями сталого розвитку, міжнародними екологічними угодами та ESG-принципами. У порівнянні з існуючими, воно узгоджене з концепцією циркулярної економіки, орієнтоване на досягнення довготривалого

ефекту та стратегічної трансформації економіки, крім того, визначення має прикладну спрямованість та може бути використане в практиці розроблення екологічної політики, управління інноваціями й оцінювання ефективності впроваджених рішень.

Обґрунтована політика промислового підприємства при впровадженні екологічних інновацій ґрунтується на інтегрованому, системному підході, який поєднує стратегічне планування, інвестиційну орієнтацію, розвиток людського капіталу, багаторівневу взаємодію зі стейкхолдерами (зокрема в рамках моделі п'ятірної спіралі), ефективні механізми моніторингу та оцінювання результатів, а також високий рівень соціальної відповідальності. Запропонована політика не лише відповідає екологічним стандартам та регуляторним вимогам, а й створює умови для переходу до циркулярної економіки, підвищення ресурсоефективності та довгострокової конкурентоспроможності підприємства. Переваги запропонованої політики полягають у забезпеченні екологічної сталості виробництва, формуванні позитивного іміджу підприємства, посиленні взаємодії з суспільством і державними інституціями, а також у здатності адаптуватися до глобальних викликів і трансформацій, пов'язаних зі зміною клімату, ресурсним виснаженням і соціально-економічною нерівністю.

Таким чином, дослідження теоретико-методичних засад впровадження екологічних інновацій в промисловості показало, що екологічні інновації виступають не просто інструментом технологічного оновлення, а є стратегічним напрямом трансформації промислових підприємств у контексті сталого розвитку та умов сьогодення.

Нові наукові результати знайшли відображення у роботах автора [6, 14, 58, 60, 150].

Список використаних джерел до розділу 1: [54, 67, 68, 70, 72, 73, 75, 76, 82, 83, 84, 86, 90, 93, 95, 103, 107, 108, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 130, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 144, 145, 147, 152, 153, 162, 163, 168, 174, 181, 183, 186, 187, 188, 195, 198, 199, 200, 203, 204, 206, 207, 210, 212, 215, 216, 217, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 227].

РОЗДІЛ 2

ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

2.1. Глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій

За сучасних умов глобальної екологічної кризи, що супроводжується прискоренням кліматичних змін та зростанням суспільного запиту на «чистоту», екологічні інновації дедалі частіше розглядаються як інструмент переходу до моделі сталого розвитку. Саме екологічні інновації здатні забезпечити екологізацію економічних систем, зменшення антропогенного навантаження на довкілля та підвищення ресурсоефективності виробництва. У цьому контексті актуальності набуває дослідження передумов впровадження екологічних інновацій, яке дозволяє краще зрозуміти механізми, чинники та умови, що сприяють або стримують розвиток екологічно орієнтованих змін у глобальному бізнес-середовищі.

У науковому дискурсі ця проблематика розглядається в міждисциплінарному полі, а наукове осмислення передумов впровадження екологічних інновацій охоплює широке коло чинників, які умовно можна поділити на екзогенні (зовнішні) та ендогенні (внутрішні). У межах неоінституціонального підходу вчені Портер М. та Ван дер Лінде К. наголошують на важливості державної регуляторної політики як тригера для інноваційної екологізації бізнесу [188]. Згідно з гіпотезою авторів, добре спроектовані екологічні регуляції не тільки не стримують, а навпаки, стимулюють інноваційний розвиток підприємств, дозволяючи їм досягати конкурентних переваг [188].

Позицію Портера підтверджує сучасне дослідження Джисетті К. та Понтоні Ф., яке демонструє, що суворіші екологічні норми призводять до

активізації інноваційної діяльності, особливо у сферах, де регуляторні вимоги мають стабільний і передбачуваний характер [115]. Цікаво дослідити, як змінилась риторика щодо екологізації бізнесу за двадцять років. Узагальнення наукових поглядів вчених неінституціональної школи представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Узагальнення підходів до державної регуляторної політики щодо
впровадження екологічних інновацій**

Регуляторна політика	Портер М., Ван дер Лінде К. 1995 р. [188]	Джисетті К., Понтоні Ф. 2015 р. [115]
Основна теза	Екологічні регуляції можуть стимулювати інновації, які покращують як екологічну, так і економічну ефективність	Суворість та передбачуваність екологічної політики позитивно впливає на розвиток екологічних інновацій, однак ефект залежить від типу політики
Типи регуляторної політики	«Розумна» регуляція: гнучка, орієнтована на результат, що дає підприємствам свободу у виборі способу досягнення цілей	Політика поділяється на «push» (пряма підтримка R&D) та «pull» (економічні стимули, податки, стандарти). Найбільш ефективною є комбінація обох політик
Механізм впливу	Регулювання створює мотивацію для пошуку ефективніших технологій, знижуючи втрати ресурсів та витрати	Регулювання стимулює інновації, особливо за наявності інституційної стабільності та фінансових стимулів
Економічний ефект	Інновації, спричинені регуляцією, можуть компенсувати її витрати за рахунок підвищення продуктивності	Екологічні інновації не завжди однозначно вигідні економічно, це залежить від галузі, масштабу та типу інструменту
Роль уряду	Уряд має створювати умови для конкурентного середовища через нормативне стимулювання	Уряд повинен підтримувати як R&D, так і ринкове впровадження через субсидії, податкові пільги, стандарти
Критичні чинники успіху	Гнучкість регуляції, інформаційна підтримка, наявність конкуренції	Інтенсивність політики, комбінація інструментів, інституційна якість та стабільність політичного середовища
Обмеження	Не всі види регулювання ефективні; присутній ризик неефективної бюрократії	Ефекти регуляторної політики варіюються залежно від країни, сектора та типу інновацій
Імплікації для політики	Створення «win-win» стратегій для економіки та довкілля.	Необхідність розробки цілісних, взаємодоповнюючих політик, які враховують специфіку інноваційного процесу

Джерело: систематизовано автором за [188, 115]

Тож, в середині 1990-х рр. акцент робився переважно на необхідності поєднання економічної ефективності з екологічними цілями через «розумну»

регуляцію, а вже у другій половині 2010-х рр. домінував системний підхід, орієнтований на складну взаємодію політики, науки, ринку та інституцій. Сучасне розуміння екологізації значною мірою змістилось з уявлення про екологічні вимоги як тягар, до бачення їх як потенціалу для розвитку нових ринків, підвищення інноваційної спроможності та конкурентних переваг. Як видно з табл. 2.1. розширився набір інструментів регуляторної політики: від командно-адміністративних до ринкових, інформаційних та змішаних. Водночас посилюється акцент на необхідності довгострокової стабільності, передбачуваності та інституційної якості екологічної політики як передумови її ефективності. Загалом спостерігається тенденція преходу від «мінімізації втрат» до «створення можливостей» у площині взаємодії бізнесу та держави в екологічній сфері, що свідчить про поступову трансформацію екологічних інновацій з нішевого напрямку у основний елемент стратегії сталого розвитку та національної конкурентоспроможності.

З огляду на трансформацію державної регуляторної політики, що все активніше позиціонується як каталізатор екологічної модернізації, постає потреба в глибшому теоретичному осмисленні внутрішніх чинників інноваційної екологізації бізнесу. У цьому контексті особливого значення набуває ресурсно-орієнтована теорія, яка фокусується на унікальних ресурсах та компетенціях підприємства. Теоретичне підґрунття ресурсно-орієнтованої теорії складають праці [184, 159, 88, 160]. Саме ця теоретична парадигма дозволяє розглядати екологічні інновації як відповідь на зовнішній тиск з боку регуляторного чи суспільного середовища та як результат стратегічного використання наявних і створення нових ресурсів: екологічних, технологічних, організаційних та репутаційних. Згідно з дослідженнями Лучанової Е., Ольшакіної М., Штофкової Я., саме здатність організацій до міжфункціональної координації, інтеграції екологічних цілей у бізнес-стратегії та налагодження співпраці з зовнішніми партнерами формує основу для інноваційного прориву [158].

Узгоджуючи традиційні засади ресурсно-орієнтованої теорії з екологічним контекстом, вчений Гарт С. [124] сформулював природно-ресурсну модифікацію теорії, підкресливши, що здатність підприємства інтегрувати екологічні міркування в бізнес-стратегію залежить від його внутрішніх ресурсів та компетенцій. Екологічні інновації стають результатом ефективної мобілізації та комбінації матеріальних та нематеріальних активів підприємства.

Особливого значення набуває типологізація стратегічних ресурсів, які виступають драйверами екологічної інноваційності. Розуміння механізмів, за допомогою яких ті чи інші ресурси трансформуються у конкурентні переваги засадах екологічності, дозволить у подальшому сформувати комплексну модель екологічної трансформації бізнесу. В табл. 2.2 наведено основні типи ресурсів промислового підприємства та способи їх трансформації відповідно до засад ресурсно-орієнтованої теорії з урахуванням екологічного контексту.

Таблиця 2.2

Забезпечення екологічної інноваційності підприємства на засадах ресурсно-орієнтованої теорії

Тип ресурсу	Сутність ресурсу	Екологічна інтерпретація	Механізм перетворення в конкурентну перевагу	Практичне застосування
Матеріальні ресурси	Технологічне обладнання, інфраструктура	Наявність енергоефективного чи «зеленого» обладнання, екологічна інфраструктура	Зниження енерговитрат, підвищення ефективності виробництва, екологічна сертифікація	Впровадження замкнених систем водопостачання на заводах BMW [71]
Фінансові ресурси	Доступ до капіталу, інвестицій	Інвестування у чисті технології, ESG-інструменти	Можливість довгострокових вкладень в еко-інновації; покращення репутації серед інвесторів	Залучення зелених облігацій компанією Ørsted для декарбонізації [180]
Технологічні ресурси	Запатентовані технології, ноу-хау	Унікальні екологічні рішення, власні еко-розробки	Неможливість копіювання інновацій конкурентами; створення ринку для нових «зелених» продуктів	Патентовані методи сортування сміття компанії TOMRA [214]
Людські ресурси	Знання, навички, досвід працівників	Екологічна компетентність персоналу, еко-лідерство	Посилення екологічної культури; підвищення інноваційного потенціалу	Навчання персоналу ІКЕА принципам сталого дизайну [128]

Продовження таблиці 2.2

Тип ресурсу	Сутність ресурсу	Екологічна інтерпретація	Механізм перетворення в конкурентну перевагу	Практичне застосування
Організаційні ресурси	Структура управління, внутрішні процеси	Наявність системи екологічного менеджменту, ISO 14001, політики сталого розвитку	Інституціоналізація екологічних практик; зниження ризиків регуляторного тиску	Система екологічного аудиту у Siemens [202]
Репутаційні ресурси	Імідж, довіра споживачів, соціальний капітал	Сприйняття підприємства як екологічно відповідального	Формування лояльності клієнтів, доступ до «зелених» ринків	Маркетингова стратегія Patagonia на основі екологічних цінностей [123]
Інформаційні ресурси	Аналітика, доступ до даних, знання про ринок	Моніторинг екологічних ризиків, Life Cycle Assessment	Швидка адаптація до вимог регуляторів, виявлення еко-можливостей	Використання екологічної аналітики у логістиці Maersk [170]

Джерело: складено автором за [71, 180, 214, 128, 202, 123, 170]

Дослідження ресурсно-орієнтованої теорії з позиції забезпечення екологічної інноваційності підприємств виводить на перший план унікальні внутрішні ресурси (екологічні знання, управлінські компетенції, технологічні активи, організаційна культура) в формуванні конкурентних переваг на засадах сталості. Саме ці ресурси покладають основу для розробки та впровадження інновацій, що знижують негативний вплив на довкілля та одночасно підвищують ефективність функціонування підприємств.

Водночас, навіть за наявності внутрішнього екологічного потенціалу, екологічна інноваційність не реалізується автоматично, вона потребує певного зовнішнього імпульсу. Саме тому далі необхідно дослідити механізми стимулювання екологічних інновацій, зокрема інституційні, фінансові та ринкові інструменти, які сприяють трансформації потенціалу в реальні екологічно орієнтовані результати. Іншими словами, поєднання внутрішньої ресурсної спроможності з адекватною системою стимулів створює необхідні умови для формування ефективної траєкторії зеленого інноваційного розвитку.

З цього приводу в дослідженні Кайнеллі Г., Евангеліста Р., Савона М. висвітлено взаємозв’язок між ринковим попитом, громадським тиском та інвестиціями у «зелені» наукові розробки. Автори довели, що споживчі преференції, брендові репутації та ризики втрати ринкової частки змушують підприємства шукати сталих рішень, орієнтованих на екологічну ефективність [77]. В табл. 2.3 нами сформовано взаємозв’язки ринкових та соціальних чинників в контексті екологічно-інноваційної поведінки підприємств.

Таблиця 2.3

Вплив ринкових та соціальних чинників на екологічно-інноваційну поведінку промислових підприємств

Чинник	Характер впливу	Наслідки для підприємств
Ринковий попит	Зростаючий попит з боку споживачів на екологічно чисті товари і послуги	Підприємства змушені адаптувати продукти до екологічних стандартів, зменшувати викиди та споживання ресурсів
Громадський тиск	Соціальні очікування щодо дотримання екологічної відповідальності з боку громадських організацій, ЗМІ, локальних громад	Підвищення рівня прозорості, впровадження екологічних звітів, посилення екологічного брендингу
Ризики втрати репутації	Потенційні втрати довіри споживачів, падіння вартості бренду у разі екологічних порушень або пасивності в екополітиці	Активні інвестиції у «зелені» технології, сертифікацію, комунікацію сталого іміджу
Ризики втрати ринкової частки	Посилення конкуренції з боку більш екологічно адаптованих гравців ринку	Необхідність впроваджувати еко-інновації для збереження або розширення позицій на ринку
Інвестиції в наукові дослідження	Зростання фінансування R&D, спрямованого на еко-інновації, енергоефективність, зменшення відходів, циркулярну економіку	Створення довгострокових екологічних переваг та інноваційної екосистеми в межах компанії

Джерело: сформовано автором за [77]

Тож, ринкова кон’юнктура, соціальна відповідальність та ризик втрати довіри з боку клієнтів перетворюються на потужні тригери активізації інвестицій у «зелені» наукові розробки, інтеграцію екологічних критеріїв у бізнес-моделі та стратегічне переосмислення інноваційної політики компаній. В праці Карбоне Е., Ферако Т., Інноченті І., Музіканті М., Вольпе П., Менегетті Ч.

виявлено, що зелений лідерський стиль управління, організаційна ідентичність та екологічна культура значною мірою корелюють з інтенсивністю екологічного інновування [81].

На основі комплексного аналізу нами сформовано передумови впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Передумови впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах

Передумови	Чинники	Очікуваний ефект
1. Регуляторні та нормативні	- Строгі екологічні стандарти - Податкові пільги - Заборони на забруднюючі технології	Зменшення негативного впливу на довкілля, стимулювання переходу на нові технології
2. Економічні	- Зростання цін на енергоносії - Фінансова підтримка інновацій - Конкурентна перевага «зелених» рішень	Зниження витрат, підвищення ресурсоефективності, розширення ринків збуту
3. Соціальні та культурні	- Зміна споживчих переваг - Суспільний тиск - Підвищення рівня екологічної свідомості	Формування позитивного іміджу, підвищення лояльності клієнтів та працівників
4. Технологічні	- Доступність «зелених» технологій - Розвиток цифрових рішень - Наявність науково-дослідної бази	Полегшення переходу до еко-інновацій, прискорення технологічного оновлення
5. Інституційні та управлінські	- Корпоративна екологічна стратегія - Сертифікація (ISO 14001) - Системи екологічного менеджменту	Інтеграція сталості у систему управління, посилення відповідальності та прозорості
6. Міжнародні зобов’язання	- Вимоги Угоди про асоціацію з ЄС - Паризька кліматична угода - ESG-звітність	Гармонізація з міжнародними стандартами, відкриття доступу до міжнародних ринків та інвестицій

Джерело: авторська розробка

Тож, впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах охоплює регуляторні, економічні, соціальні, технологічні, інституційні та міжнародні аспекти. Такий підхід дозволяє враховувати ендогенні чинники підприємства та глобальний контекст, що формується під впливом міжнародних екологічних зобов’язань, технологічних трендів та змін у суспільній свідомості. З огляду на глобалізацію ринків та транснаціональну природу екологічних викликів, ефективне впровадження екологічних інновацій можливе за умов

інтегрованої стратегії, що враховує локальні особливості підприємств та вплив світових тенденцій. На тлі загострення глобальних викликів впровадження екологічних інновацій стає основною стратегічною відповіддю на кризові екологічні тренди.

Сучасне суспільство зіткнулось з низкою масштабних глобальних викликів, які безпосередньо впливають на стратегії сталого розвитку виробничих систем. За даними Програми ООН з навколишнього середовища понад 75% наземних екосистем зазнали суттєвих антропогенних змін, темпи яких перевищують їхню природну здатність до відновлення [161]. Крім того, за оцінками Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, подальше зростання температури планети без термінових коригувальних заходів може призвести до незворотних змін кліматичної системи, що безпосередньо загрожує стабільності сировинних ланцюгів і нормальному функціонуванню виробництва [63]. Враховуючи глобальні виклики, екологічні інновації на промислових підприємствах стають необхідним елементом стратегії для зменшення впливу на довкілля та для забезпечення довгострокової економічної стійкості, соціальної відповідальності та підвищення загальної конкурентоспроможності в умовах глобальної трансформації економіки.

У сучасному контексті значну роль у формуванні нового вектора розвитку відіграє «зелена» трансформація промислових виробництв, що передбачає переосмислення виробничих процесів з метою зменшення енергоспоживання, використання природних ресурсів, викидів парникових газів і забруднення навколишнього середовища. Інноваційні рішення охоплюють розробку нових технологій, впровадження принципів екологічного дизайну, автоматизацію управління ресурсами, екологічну сертифікацію виробничих потужностей тощо.

Оцінити глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій сожна з використанням Індексу еко-інновацій (Eco-Innovation Index), що дає змогу порівняти країни за рівнем впровадження екологічних інновацій та ефективністю екологічної трансформації економіки. Цей індекс був розроблений Європейською комісією в межах ініціативи Eco-Innovation Observatory (EIO) та з

2010 року використовується для моніторингу прогресу країн Європейського Союзу у впровадженні інновацій, які сприяють переходу до моделі зеленої економіки [97].

Індекс еко-інновацій - це агрегований показник, що вимірює здатність країни продукувати, впроваджувати та підтримувати екологічні інновації. На відміну від загальних інноваційних рейтингів, він фокусується на інноваціях, які прямо або опосередковано знижують негативний вплив людської діяльності на довкілля або забезпечують ефективніше використання природних ресурсів. Метою індексу є надання кількісної оцінки впровадження екологічних інновацій та виявлення сильних і слабких сторін національних політик, інституційної інфраструктури та бізнес-екосистем у сфері еко-інновацій. Індекс еко-інновацій охоплює п'ять основних вимірів, кожен з яких агрегує низку показників (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Структура індексу екологічних інновацій

Компонент	Індикатори
Еко-інноваційний потенціал	Інвестиції в R&D, кількість фахівців у сфері екології, кількість патентів на екотехнології, освітні ініціативи
Діяльність у сфері еко-інновацій	Кількість впроваджених технологій, еко-орієнтовані бізнес-моделі, участь підприємств у екологічних програмах
Еко-інноваційні результати	Кількість нових продуктів і процесів, скорочення забруднень, збільшення ресурсоефективності
Екологічний ефект	Зменшення обсягів відходів, зниження викидів CO ₂ , підвищення енергоефективності
Соціально-економічний контекст	Рівень зайнятості в «зелених» секторах, доходи від еко-індустрій, динаміка зеленого експорту

Джерело: складено автором за [97]

На рис. 2.1 відображено динаміку екоінноваційної активності загалом по ЄС за період з 2014 до 2024 року.

Динаміка середньоєвропейського Індексу екоінновацій протягом 2014-2024 рр. демонструє стабільне та стійке зростання інноваційної активності у сфері екології.

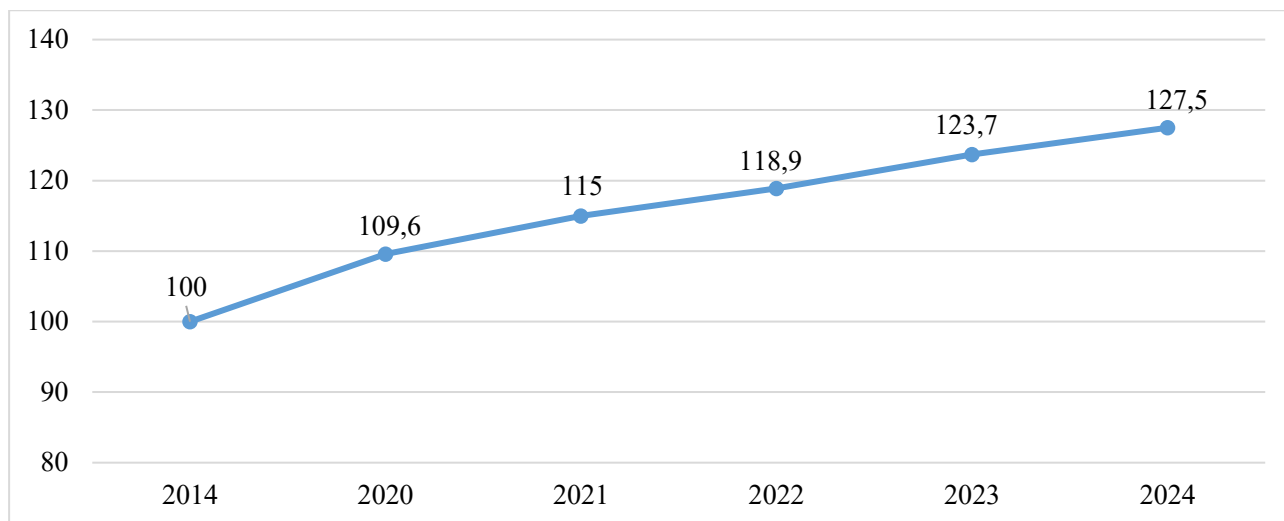


Рис. 2.1. Динаміка Індексу еко-інновацій у ЄС, 2014-2024 рр.

Джерело: складено автором за [96]

Починаючи з базового рівня 100 у 2014 р., індекс поступово зростає майже щорічно, досягнувши у 2024 р. значення 127,5. Це свідчить про ефективне впровадження екологічних інновацій, посилення політичної та економічної підтримки «зеленої» трансформації та активне залучення технологічних і організаційних рішень, спрямованих на підвищення екологічної стійкості. Найпомітніший приріст відбувся протягом 2021-2024 рр., що корелює із впровадженням передових екологічних ініціатив ЄС, зокрема Європейського зеленого курсу [90]. Загалом, позитивна тенденція індексу свідчить про зростаючу роль екологічних інновацій у формуванні конкурентоспроможної та сталої економіки Європейського Союзу.

Динаміка індексу екологічних інновацій в європейських країнах представлена на рис. 2.2.

Аналіз динаміки індексу екологічних інновацій у країнах Європейського Союзу за період 2014–2024 рр. показав позитивну тенденцію зростання екологічної інноваційної активності, проте з чітко вираженою асиметрією між країнами Західної та Північної Європи та державами Центрально-Східного регіону.

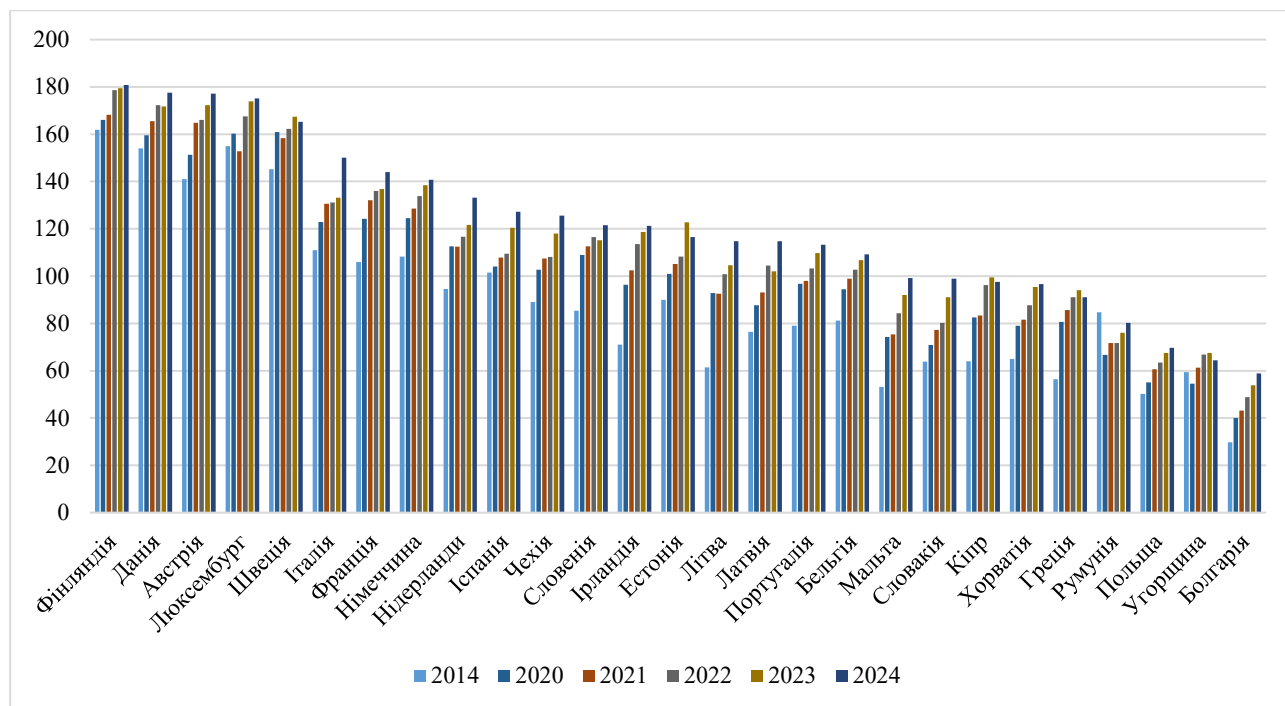


Рис. 2.2. Динаміка індексу екологічних інновацій в країнах ЄС, 2014-2024 рр.

Джерело: складено автором за [96]

Згідно з методикою [105] розподіл країн за рівнем впровадження екологічних інновацій здійснюється на основі значень Індексу Екологічних Інновацій, що дозволяє визначити поточну позицію країни у порівняльному вимірі та виявити динаміку її екологічної інноваційної активності та ефективність політик сталого розвитку. Країни класифікуються за трьома основними групами:

1. *Лідери екологічних інновацій (ориг. Eco-Innovation Leaders)* - це країни, які демонструють найвищі значення індексу екоінновацій, значно перевищуючи середній показник ЄС. До групи лідерів ї стабільно належать Фінляндія, Данія, Австрія, Люксембург та Швеція, спостерігається послідовне зростання індексу до рівнів понад 170–180 пунктів у 2024 р. (табл. 2.6).

Абсолютним лідером у 2024 р. виступає Фінляндія з індексом 180,8, що свідчить про високий рівень розвиненості інституційної підтримки, наукових розробок у сфері екологічних технологій та ефективне впровадження принципів циркулярної економіки. Впродовж останніх років Данія (177,5), Австрія (177,1) та Люксембург (175,1) також продемонстрували стабільну позитивну динаміку,

що пояснюється активною державною політикою у сфері кліматичної нейтральності, інвестиціями в НДДКР і стимулюванням індустріальної екологізації.

Таблиця 2.6

Лідери екологічних інновацій, 2014-2024 рр.

Країна	2014	2020	2021	2022	2023	2024
Фінляндія	161,9	166,1	168,2	178,6	179,4	180,8
Данія	154	159,6	165,5	172,3	171,7	177,5
Австрія	141	151,3	164,8	166,1	172,3	177,1
Люксембург	154,9	160,2	152,8	167,5	173,9	175,1
Швеція	145,2	160,9	158,3	162,3	167,4	165,2
Італія	110,9	122,9	130,6	131,1	133,1	150,1
Франція	106	124,2	132,1	136	136,8	144
Німеччина	108,3	124,5	128,6	133,8	138,4	140,7
Нідерланди	94,6	112,6	112,4	116,7	121,7	133,1

Джерело: складено автором за [96]

Високі позиції Швеції (165,2) підтверджують її традиційне лідерство в галузі екологічного управління, зокрема у відновлюваній енергетиці, переробці відходів та «зеленому» транспорті. Спостерігався значущий підйом в Італії (150,1), яка завдяки активізації внутрішніх екологічних ініціатив і залученню фінансування ЄС змогла увійти до когорти лідерів. Франція (144), Німеччина (140,7) та Нідерланди (133,1), попри меншу динаміку порівняно з іншими лідерами, залишаються важливими рушіями екологічної інноваційності у Європі завдяки своїм розвиненим промисловим базам, масштабним інвестиціям у «зелені» технології та глибокій інтеграції екологічних критеріїв у політику сталого розвитку. Високі значення індексів країн-лідерів свідчать про стратегічний характер екологічних інновацій у їх національних політиках та про готовність до трансформації економік відповідно до кліматичних викликів і глобальних екологічних цілей. Вважаємо, що саме ці країни постануть орієнтирами для інших країн ЄС та України щодо реалізації Європейського зеленого курсу та в формуванні інноваційного екологічного лідерства.

2. *Середні виконавці (ориг. Average Eco-Innovation Performers)* - це держави, чії показники екологічних інновацій коливаються навколо середньоєвропейського рівня. Вони демонструють помірний прогрес у сфері екоінновацій, часто мають фрагментарну інституційну підтримку екологічного переходу та обмежену концентрацію інноваційних ініціатив. До цієї групи відносяться країни, які мають потенціал для зростання за умови посилення координації між урядом, бізнесом і науковим середовищем (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Середні виконавці серед країн ЄС, 2014-2024 рр.

Країна	2014	2020	2021	2022	2023	2024
Іспанія	101,5	104	107,9	109,5	120,5	127,2
Чехія	89,1	102,7	107,5	108,1	118	125,6
Словенія	85,4	108,9	112,6	116,5	115,1	121,5
Ірландія	71,1	96,3	102,4	113,6	118,7	121,2
Естонія	90	100,9	105,1	108,2	122,8	116,5
Літва	61,4	92,8	92,5	100,8	104,6	114,7
Латвія	76,4	87,7	93,1	104,5	102	114,7
Португалія	79	96,7	98	103,2	109,8	113,2
Бельгія	81,2	94,5	98,9	102,7	106,8	109,2

Джерело: складено автором за [96]

Аналіз індексів екологічних інновацій у країнах, що належать до групи середніх виконавців показав поступову, але стабільну динаміку удосконалення екологічної інноваційності. Хоча ці держави поки що не досягли рівня провідних лідерів, вони продемонстрували чітке прагнення до інтеграції екологічних рішень у свої виробничі системи, інфраструктуру та політику сталого розвитку. Зокрема, Іспанія (127,2) та Чехія (125,6) демонструють найвищі темпи зростання серед країн цієї групи, що пов’язано із реалізацією національних стратегій енергоефективності, інвестиціями у відновлювані джерела енергії та активізацією політик у сфері циркулярної економіки. Словенія (121,5), Ірландія (121,2) та Естонія (116,5) також проявили помітне зростання, що свідчить про ефективну реалізацію інноваційних підходів на рівні малого й середнього бізнесу, розвиток «зеленого» підприємництва та цифрових рішень для зниження

екологічного навантаження. Литва, Латвія та Португалія, які у 2014 р. мали найнижчі еред групи стартові позиції (нижче 80), продемонстрували відчутний прогрес, досягнувши значень понад 110 у 2024 р., що говорить про підвищення ефективності національних екологічних стратегій щодо утилізації відходів, модернізації промисловості та залучення фінансових інструментів ЄС для підтримки екоінновацій. Бельгія, попри повільніший темп зростання (109,2), зберігає стабільну динаміку, зумовлено високою базовою екологічною інтеграцією в економіку ще на початку періоду. Тож, країни групи середніх виконавції в екологічних інноваціях продемонстрували стійку траєкторію розвитку, що забезпечує зміцнення їх позицій у європейському інноваційному просторі.

3. *Країни, що надолужують відставання (ориг. Eco-Innovation Catching Up)* - це країни з нижчими за середні значеннями індексу, але з позитивною динамікою розвитку у сфері екоінновацій. Для цих країн характерні: недостатнє фінансування інноваційної діяльності, слабка інтеграція екологічних пріоритетів у стратегії промислового розвитку, фрагментарність регуляторної політики. Проте саме ці країни мають найвищий потенціал зростання за рахунок імплементації європейських стандартів та інституційної модернізації (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Країни ЄС, що надолужують відставання, 2014-2024 рр.

Країна	2014	2020	2021	2022	2023	2024
Мальта	53,2	74,3	75,4	84,3	92	99,2
Словакія	63,9	70,9	77,2	80,3	91	98,9
Кіпр	64	82,6	83,3	96,2	99,5	97,6
Хорватія	64,9	79	81,6	87,7	95,4	96,6
Греція	56,4	80,6	85,6	91,1	94,1	91
Румунія	84,7	66,7	71,7	71,7	76	80,2
Польща	50,2	55	60,6	63,4	67,5	69,7
Угорщина	59,4	54,5	61,3	66,9	67,5	64,4
Болгарія	29,8	40,1	43,1	48,9	53,9	58,8

Джерело: складено автором за [96]

Країни ЄС, що надолужують відставання, протягом 2014-2024 рр. продемонстрували повільний, але обнадійливий прогрес у підвищенні рівня екологічних інновацій, незважаючи на початково низькі стартові позиції. Найпомітніше зростання спостерігається у Мальти (53,2-99,2), Словаччини (63,9-98,9) та Кіпру (64-97,6), що говорить про активне впровадження політик підтримки сталого розвитку, розвиток інфраструктури управління відходами та стимулювання інноваційного малого й середнього бізнесу. Зазначені тенденції свідчать про зростаючий потенціал цих країн до переходу у групу середніх виконавців найближчим часом. Хорватія та Греція також значно покращили свої позиції, досягнувши відповідно позначок 96,6 та 91,0 у 2024 р. Їх прогрес значною мірою зумовлений впровадженням екологічних стандартів ЄС, розширенням доступу до фінансування екоінновацій через європейські програми та підвищенням суспільного попиту на екологічно відповідальні рішення. В свою чергу, Румунія, Польща, Угорщина та Болгарія, попри певне зростання індексів, продовжують залишатися на найнижчих позиціях в рейтингу. Це говорить про потребу в посиленні національної політики підтримки екологічних інновацій, зокрема шляхом стимулювання НДДКР, трансферу технологій, покращення регуляторного середовища та залучення інвестицій у «зелену» інфраструктуру. Країни, що надолужують відставання, продемонстрували позитивну траєкторію зростання, однак їм необхідно інтенсифікувати структурні реформи та забезпечити сталі інституційні рамки для підтримки екоінновацій. Їх досвід свідчить про те, що навіть у випадку обмежених стартових можливостей, цілеспрямована державна політика та підтримка з боку ЄС можуть забезпечити динамічне наближення до середньоєвропейських показників екологічної інноваційності.

Інвестиції в екологічні інновації, як свідчить звіт Європейського інвестиційного банку (далі - ЄІБ) [132], демонструють чітку та потужну тенденцію до підтримки «зеленої» трансформації економіки. У 2024 р. понад 70 % інвестицій ЄІБ були спрямовані на заходи з переходу до сталості, зокрема в енергетику та екологічну інфраструктуру (рис. 2.3) [133].

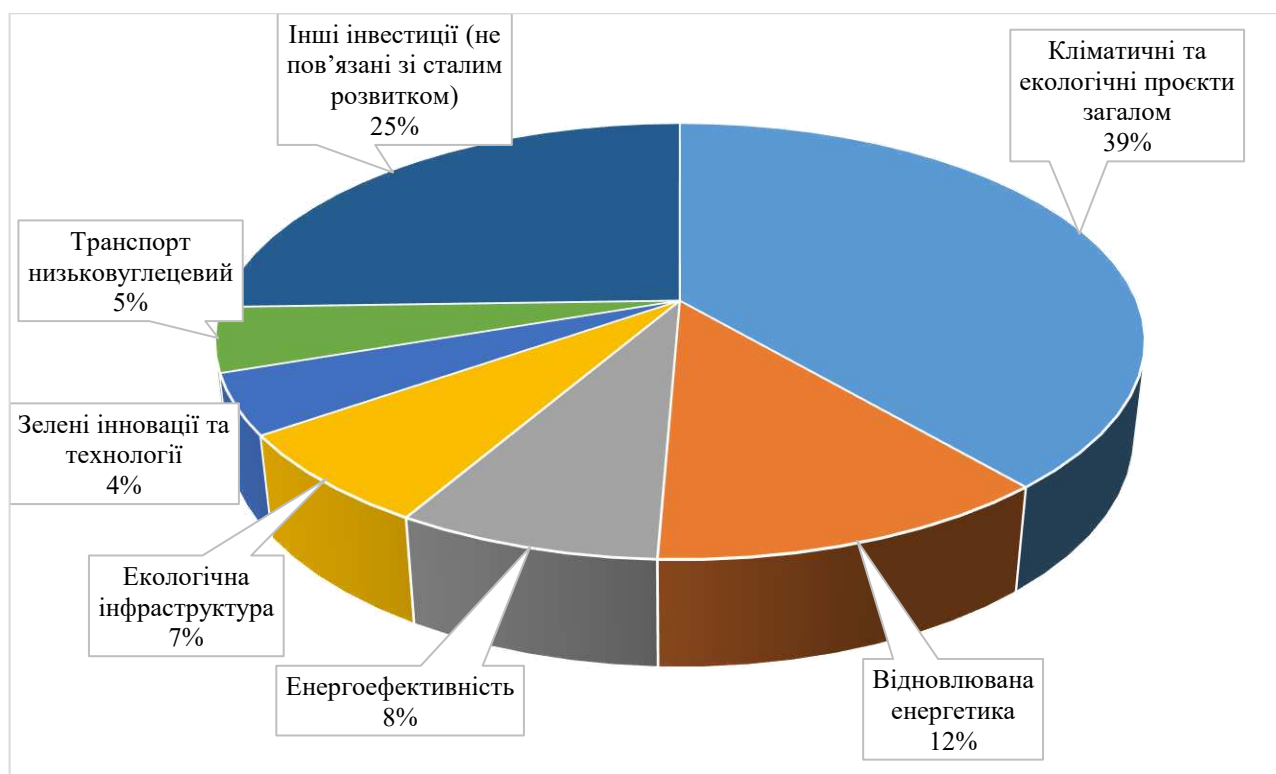


Рис. 2.3. Розподіл інвестицій ЄІБ у 2024 році за напрямками, %

Джерело: складено автором за даними [133]

Загальна сума фінансування кліматичних і природоохоронних проєктів склала понад 36,5 млрд євро, а з 2012 по 2022 рік загалом 170 млрд євро. У 2024 році структура інвестицій Європейського інвестиційного банку чітко засвідчила пріоритетність кліматичних та екологічних напрямів, на які було спрямовано понад 36,5 млрд євро, що становить більшу частину загального інвестиційного портфеля. Найбільшу частку серед «зелених» напрямів отримала відновлювана енергетика 11,2 млрд євро, що відображає послідовну підтримку декарбонізації енергетичного сектору в рамках цілей REPowerEU. Водночас енергоефективність отримала 7,3 млрд євро, а екологічна інфраструктура - 6,5 млрд євро, що свідчить про прагнення зміцнити стійкість міст та регіонів до кліматичних ризиків. Значні ресурси були спрямовані також на зелені інновації та технології - 4,2 млрд євро, що підтверджує стратегічну орієнтацію ЄІБ на підтримку науково-технологічного прогресу в екологічній сфері. Інвестиції у низьковуглецевий транспорт склали 4,5 млрд євро, що відображає важливість декарбонізації мобільності. Поряд з цим, 24 млрд євро було інвестовано в інші

напрями, не пов'язані з екологічною трансформацією, що свідчить про збереження балансу між сталим розвитком і загальними потребами економіки. Загалом, така структура інвестування демонструє послідовну орієнтацію ЄІБ на підтримку Європейського зеленого курсу та сприяє досягненню цілей кліматичної нейтральності до 2050 року.

Ключова стратегія ЄІБ полягає не лише в прямих інвестиціях, але й у мультиплікаційному ефекті: кожен євро державних коштів мав можливість залучити до 6 євро приватних інвестицій. До 2030 року ЄІБ прагне мобілізувати на «зелений» перехід загалом 1 трлн євро [132].

Серед нових ініціатив - програма Tech EU, що передбачає інвестиційний пакет обсягом 70 млрд євро на період 2025–2027 рр., зокрема для розробки та масштабування зелених технологій, таких як офшорна вітроенергетика [101]. Загальні тенденції вказують на намагання ЄІБ поєднати амбітні кліматичні цілі з економічною доцільністю та інноваційною прогресією:

збільшення частки «зеленої» інвестицій, зокрема понад 60 % у 2024 р. і ціль досягнення 50 % до 2025 р.;

сприяння приватним інвесторам через механізми фінансового левериджу (приклад: 1 євро державних інвестицій приходить на 6 євро мобілізованих) ;

розвиток пріоритетних секторів: відновлювані джерела енергії, питома зелена промисловість, енергоефективність, модернізація мереж, цифрова трансформація, тощо;

спостерігається Європейський економічний вплив, адже вже 48 % електроенергії в ЄС припадає на відновлювані джерела енергії, зниження викидів у секторі на 13 % лише у 2024 р.

Інвестиційна політика ЄІБ у 2024 році демонструє перехід від декларацій до масштабних ресурсних рішень: це поєднання фінансів, інновацій та стратегічного планування, що дозволяє забезпечити стійкий економічний розвиток Європи й водночас відповідати на виклики клімату, біорізноманіття і енергетичної безпеки. У перспективі, такі моделі можуть стати орієнтиром для

глобальної «зеленої» трансформації. Для прикладу розглянемо підхід до залучення екологічних інновацій в країні-лідери – Фінляндії.

У 2024 р. ЕІВ інвестував у Фінляндію 2,3 млрд євро, з яких близько 50 % були спрямовані на «зелені» напрями: відновлювальну енергетику, циркулярну економіку та енергоефективні рішення [110]. Через European Investment Fund був забезпечений доступ малого та середнього бізнесу до кредитів на енерго-модернізацію: угода Nordea з EIF надала фінансування на суму €437 млн [111].

Напрями впровадження екологічних інновацій у Фінляндії формують стратегічний вектор сталого енергетичного та промислового розвитку, заснованого на принципах декарбонізації, раціонального використання природних ресурсів та впровадження високотехнологічних рішень. Тож, за даними ЄІВ [110], одним із пріоритетних напрямів є відновлювана енергетика, частка якої у загальній структурі генерації електроенергії досягає майже 95 %, включаючи відновлювані джерела енергії та ядерну енергетику. Такий високий рівень забезпечується завдяки ефективному функціонуванню гідроелектростанцій, біоелектростанцій, а також стрімкому розвитку вітроенергетики. Особливо динамічно розвиваються наземні та офшорні вітрові парки, серед яких варто виокремити проект у районі Korsnäs, що є одним із перших масштабних прикладів морської вітроенергетики в Балтійському регіоні.

Також актуалізується впровадження технологій виробництва зеленого водню та електрометану. У цьому контексті Європейський інвестиційний банк схвалив фінансування в розмірі 230 млн євро для компанії Ren-Gas, що реалізує портфель проєктів із сумарною потужністю 550 МВт відновлюваних електролізерів [100]. Ці проєкти передбачають виробництво синтетичного е-метану, який може використовуватись як заміна викопному паливу в транспорті, промисловості та опаленні. Таке фінансування засвідчує стратегічне значення водневих технологій у загальноєвропейській енергетичній трансформації.

Крім того, Фінляндія активно розвиває біоекономіку, зосереджуючись на високотехнологічній переробці лісової біомаси. Дана сфера функціонує в межах реалізації Національної стратегії біоекономіки, яка передбачає підвищення ефективності використання лісових ресурсів, зменшення залежності від викопної сировини та створення інноваційних продуктів з високою доданою вартістю: від біопластиків і композитів до нових видів текстильних волокон. Така політика сприяє зміцненню промислової екосистеми, збереженню природного капіталу та розвитку експортного потенціалу фінського сектору зеленої економіки.

Фінляндія це активний учасник на платформі One Click LCA, яка на даний час виступає провідним цифровим рішенням у сфері екологічного моделювання життєвого циклу продукції та екологічної продукційної декларації. Платформа активно застосовується для декарбонізації у сфері будівництва, виробництва матеріалів і логістичних процесів. В основі функціонування платформи лежать аналітичні інструменти, які дозволяють промисловим підприємствам оцінити повний екологічний слід їх продуктів та процесів відповідно до міжнародних стандартів ISO 14040/14044 та EN 15804, що забезпечує точну валідацію даних для сертифікаційних систем [178].

У листопаді 2023 року компанія завершила інвестиційний раунд Growth, у ході якого залучила 40 млн євро від стратегічних інвесторів - PSG Equity та InfraVia Capital Partners [169]. Як зазначено у спільному пресрелізі, залучені кошти будуть спрямовані на розширення дослідницько-інноваційної діяльності, масштабування платформи на нові міжнародні ринки, зокрема у США, Канаді, Японії та інших країнах, а також на злиття та поглинання з метою інтеграції з комплементарними екосистемами цифрових рішень у сфері сталого будівництва [179].

Станом на 2024 рік One Click LCA застосовується більш ніж у 150 країнах світу, обслуговуючи архітекторів, інженерів, девелоперів, виробників матеріалів, а також органи сертифікації. Платформа інтегрована в екосистеми понад 80 систем екологічної сертифікації та є основним інструментом для

екологічної звітності в рамках Green Deal та вимог ЄС до ESG-звітності. Окрім базового LCA, вона підтримує сценарії декарбонізації на етапі проєктування, обрахунок вуглецевого сліду та аналіз відповідності екологічним критеріям Європейської таксономії [179]. One Click LCA відіграє важливу роль у формуванні зелених ланцюгів доданої вартості в будівництві, сприяючи переходу до циркулярної економіки, мінімізації викидів парникових газів, зниженню енергетичної інтенсивності та забезпеченню прозорості екологічної інформації в усьому життєвому циклі будівель і виробничих об'єктів. У цьому контексті її функціонування повністю узгоджується із завданнями Цілей сталого розвитку ООН та політиками Європейського зеленого курсу.

Для України досвід Фінляндії є надзвичайно актуальним. Насамперед, необхідно створити ефективну систему державної підтримки зелених інновацій із пріоритетом для відновлюваних джерел енергії, ресурсоефективних технологій та цифрових платформ оцінювання впливу на довкілля. Розробка національних стратегій біоекономіки, водневої енергетики, енергоефективного будівництва повинна супроводжуватись стимулюванням інвесторів, участю у міжнародних програмах та створенням умов для розвитку стартап-екосистеми у сфері чистих технологій. Крім того, Фінляндія демонструє, що структурне поєднання регіональних політик сталого розвитку, фінансових інструментів ЄС і високої культури інноваційного підприємництва дає змогу не лише знижувати вуглецевий слід, а й формувати нові конкурентні переваги на глобальних ринках. Застосування такого підходу в Україні дозволить інтегруватися в «зелений» Європейський ринок, підвищити енергетичну незалежність і забезпечити екологічну модернізацію аграрного та промислового секторів.

Таким чином, глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій свідчать про багатовекторний, інтегрований процес, у якому технологічні рішення поєднуються з інституційними реформами, цифровими перетвореннями та зміною суспільних установок. Підхід європейських країн дозволяє їм формувати потужний фундамент для сталого розвитку та забезпечує потенціал

довгострокової конкурентоспроможності національних економік у глобальному вимірі.

2.2. Стан впровадження екологічних інновацій в українській промисловості

У сучасних умовах загострення екологічних викликів, зумовлених антропогенною діяльністю, глобальними кліматичними змінами та зростаючим дефіцитом природних ресурсів, екологічні інновації набувають пріоритетного значення для реформування промислового сектору. Для України, яка перебуває у стані трансформації економіки на засадах сталого розвитку, питання впровадження екологічних інновацій у промисловість стає не лише екологічною, а й економічною, соціальною та стратегічною необхідністю. Україна має значний індустріальний потенціал, але в той же час, промисловість є одним з основних джерел екологічного навантаження на довкілля.

Дослідження стану впровадження екологічних інновацій у промисловості неможливе без урахування кількісних параметрів підприємницької активності, зокрема загальної кількості діючих промислових підприємств, їх розподілу за видами економічної діяльності, формами власності, розмірами та територіальним розташуванням. Кількість підприємств є базовим аналітичним показником, який дозволяє оцінити масштаб екологічного впливу галузі, рівень інноваційної активності, ефективність реалізації екологічної політики, а також перспективи трансформації промисловості у напрямі сталого розвитку.

Частка промислових підприємств в загальній кількості за обсягом реалізованої продукції (товарів, послуг) за 2020–2023 рр. свідчить їх великий відсоток загалом (рис. 2.4). Зокрема, спостерігається збереження стійкої домінантності малих підприємств з річним оборотом до 5 млн євро. Частка суб'єктів із реалізацією до 1 млн євро протягом аналізованого періоду коливалася у межах

5,67–6,18%, а разом із категоріями 1–2 млн і 2–5 млн євро ці три сегменти стабільно охоплювали понад 55% усіх промислових підприємств, що свідчить про переважання дрібного та середнього бізнесу в структурі вітчизняної промисловості.

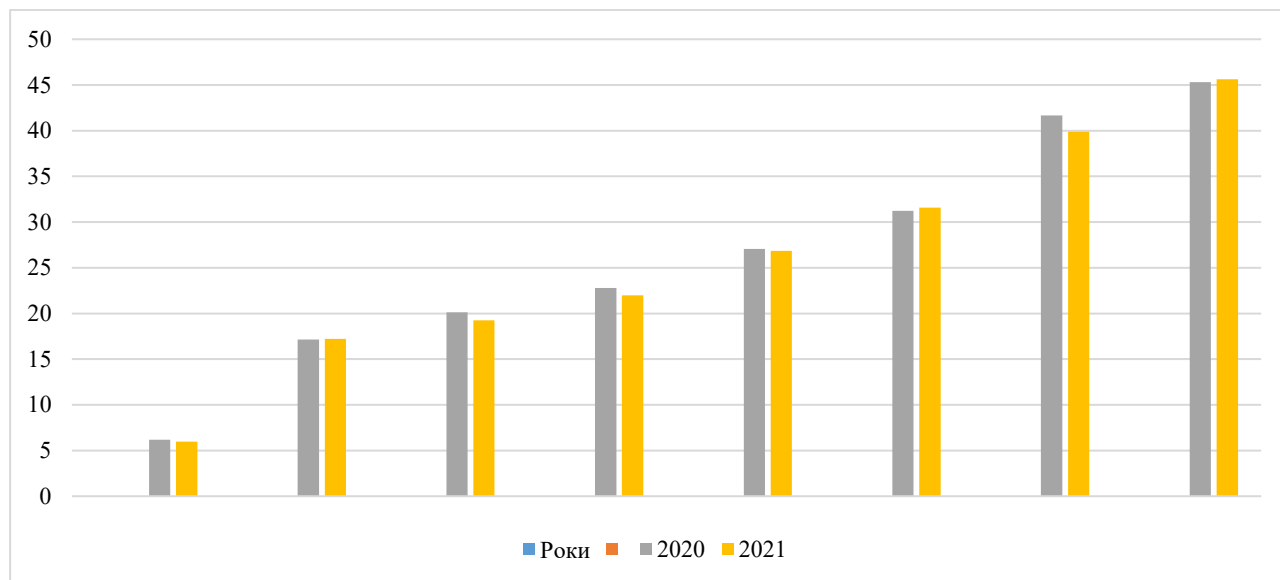


Рис. 2.4. Частка промислових підприємств за обсягом реалізованої продукції (товарів, послуг), 2020-2023 рр., %

Джерело: складено автором за [20]

Натомість частка підприємств із великим обсягом реалізації (понад 50 млн євро), які потенційно мають більше ресурсів для впровадження системних екологічних інновацій, демонструє стабільну, але обмежену присутність у межах 40–47%. Зокрема, у 2023 р. частка підприємств з оборотом понад 50 млн євро склала 40,57%, з яких лише 1,78% становили суб'єкти з оборотом понад 200 млн євро.

В динаміці також простежується зростання частки підприємств середнього масштабу (від 5 до 50 млн євро), особливо у категорії 10–20 млн євро (з 27,05% у 2020 р. до 26,56% у 2023 р.), що свідчить про розширення кількості «середніх» підприємств, які можуть стати ядром у впровадженні еко-інновацій на регіональному рівні. Варто зазначити, що у 2022–2023 рр., попри загальне скорочення кількості промислових підприємств через війну, спостерігалось незначне зростання частки підприємств із середнім оборотом, що свідчить про

адаптивність та стабільну роль у відновленні промисловості та трансформації в напрямі сталого розвитку.

Кількість промислових підприємств має прямий і опосередкований вплив на стан довкілля, оскільки кожен виробничий суб’єкт, незалежно від обсягів діяльності, генерує певне антропогенне навантаження на природне середовище. Зростання кількості підприємств супроводжується накопичувальним ефектом екологічного впливу, зокрема у вигляді викидів забруднюючих речовин в атмосферу, скидів у водні об’єкти, утворення відходів, споживання природних ресурсів та енергії. Навіть малі виробництва, які окремо не створюють значної загрози, у сукупності можуть спричинити серйозне погіршення екологічного стану регіонів [194].

Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах високої концентрації малих і середніх підприємств у переробній, харчовій, деревообробній та легкій промисловості, де традиційно використовуються застарілі технології та обмежено впроваджуються екологічні стандарти. З іншого боку, наявність значної кількості середніх і великих підприємств з високим рівнем реалізації продукції зумовлює необхідність впровадження системних екологічних заходів, які охоплюють весь життєвий цикл продукції.

У табл. 2.9 представлено кількість суб’єктів промисловості за обсягом реалізованої продукції.

Таблиця 2.9

**Кількість промислових підприємств за обсягом реалізованої продукції,
2020-2023 рр.**

Сфера	Рік	Кількість суб’єктів підприємництва з обсягом реалізованої продукції (товарів, послуг), одиниць							
		до 1 млн. євро	від 1 до 2 млн. євро	від 2 до 5 млн. євро	від 5 до 10 млн. євро	від 10 до 20 млн. євро	від 20 до 50 млн. євро	від 50 до 200 млн. євро	200 млн. євро і більше
Добувна промисловість і розроблення кар’єрів	2020	1364	79	93	49	26	23	12	14
	2021	1434	74	86	60	32	28	15	16
	2022	1115	82	59	35	19	16	15	14
	2023	1267	73	72	29	23	17	15	12

Продовження таблиці 2.9

Сфера	Рік	Кількість суб'єктів підприємництва з обсягом реалізованої продукції (товарів, послуг), одиниць							
		до 1 млн. євро	від 1 до 2 млн. євро	від 2 до 5 млн. євро	від 5 до 10 млн. євро	від 10 до 20 млн. євро	від 20 до 50 млн. євро	від 50 до 200 млн. євро	200 млн. євро і більше
Переробна промисловість, у тому числі:	2020	110283	1705	1541	684	436	303	139	42
	2021	104976	1921	1683	731	523	343	165	51
	2022	89114	1571	1411	666	407	296	137	31
	2023	98965	1711	1543	709	442	322	166	29
виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів	2020	14950	345	371	201	153	114	67	21
	2021	14884	370	381	210	148	114	76	23
	2022	12709	327	337	205	147	130	68	14
	2023	15132	304	382	208	154	140	72	14
текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	2020	15543	97	81	23	13	7	—	—
	2021	14402	87	84	24	15	9	2	—
	2022	12861	85	80	34	13	12	—	—
	2023	14391	79	87	40	15	13	3	—
виготовлення виробів з деревини, паперу та поліграфічна діяльність	2020	20731	172	147	57	25	20	8	—
	2021	18824	234	156	80	36	25	9	1
	2022	16069	211	156	55	33	26	8	1
	2023	17226	214	155	56	36	22	10	—
виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	2020	12721	292	251	115	72	38	21	2
	2021	11995	320	302	104	103	49	26	3
	2022	9927	265	212	98	54	28	15	—
	2023	10665	270	243	101	57	39	17	1
металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів, крім машин і устаткування	2020	11581	193	166	68	42	29	12	10
	2021	11083	235	189	81	54	43	13	13
	2022	9220	171	164	71	40	20	18	9
	2023	9942	200	167	70	54	24	18	7
Машинобудування	2020	6609	313	256	101	62	52	13	3
	2021	6623	337	275	109	89	50	19	3
	2022	5418	241	220	92	54	43	13	3
	2023	6276	304	245	109	64	51	30	3
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	2020	2857	210	220	83	83	85	77	26
	2021	2869	229	249	110	78	98	97	36
	2022	2311	211	228	100	70	94	78	37
	2023	2799	251	213	88	77	70	73	31
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	2020	5688	106	63	29	7	6	4	—
	2021	5645	107	71	38	10	8	3	1
	2022	4174	86	78	28	9	5	3	—
	2023	4962	84	67	28	8	7	2	—

Джерело: складено автором за [20]

Незважаючи на складні економічні умови, зумовлені пандемією COVID-19, а згодом повномасштабною війною, більшість підгалузей промисловості продемонстрували стабільність або поступове відновлення кількості підприємств у 2023 р. після помітного скорочення в 2022 р. Зокрема, у переробній промисловості кількість підприємств зросла з 89114 од. (2022 р.) до 98965 од. (2023 р.), що свідчить про адаптивність і життєздатність сектору. Найбільша частка підприємств у всіх галузях, зокрема в переробній та добувній промисловості, сконцентрована в групі до 1 млн євро. Це свідчить про фрагментованість промислового середовища, що, з одного боку, ускладнює централізоване впровадження екологічних стандартів, а з іншого – відкриває потенціал для широкого впровадження низьковитратних екологічних інновацій, адаптованих до малих і середніх підприємств.

Протягом аналізованого періоду спостерігається зменшення кількості підприємств із великими обсягами реалізації (понад 50 млн євро) у більшості підгалузей свідчить про зниження частки висококапіталізованих структур, які традиційно мають більші фінансові можливості для інвестування в екологічну модернізацію. Зокрема, в металургії кількість підприємств із реалізацією понад 200 млн євро скоротилася з 10 од. (2020 р.) до 7 од. (2023р.), а у харчовій промисловості з 21 од. до 14 од. відповідно.

Специфіка деяких галузей, таких як машинобудування, виробництво пластмас і гуми, та енергетика, де зберігається відносно стабільна кількість підприємств середніх і великих розмірів. В сфері постачання електроенергії та водопостачання спостерігається стійке збереження кількості підприємств з обсягом реалізації понад 10 млн євро. Цей сегмент має важливе значення для екологічного переходу, адже саме тут зосереджено значний потенціал для інвестицій у зеленоенергетичні технології, енергоефективність та розумні мережі.

Для всебічної картини розвитку промисловості в Україні важливо оцінити кількість діючих суб'єктів господарювання за напрямками промисловості у регіональному розрізі. Вважаємо, що це дозволить визначити просторову

структуру промислової активності, виявити регіони зі збереженим або зростаючим підприємницьким потенціалом та окреслити території, де війна спричинила масове припинення або консервацію виробництв. Врахування кількісних змін у чисельності промислових підприємств дозволить оцінити рівень стійкості економіки регіонів, масштаб деіндустріалізації внаслідок воєнних дій та передумови для впровадження екологічних інновацій. У табл. 2.10. представлено кількість активних промислових суб'єктів у добувній, переробній галузі та у сферах постачання енергії, водопостачання та поводження з відходами за 2021–2023 рр.

Протягом 2021–2023 рр. в Україні спостерігались значні зміни в кількості діючих суб'єктів господарювання у промисловості, що прямо пов'язано з військовою агресією російської федерації та масштабними руйнаціями промислової інфраструктури. Загальна кількість промислових суб'єктів у 2022 р. зменшилась у порівнянні з 2021 р., особливо в регіонах, що постраждали від бойових дій: Луганська, Донецька, Харківська, Херсонська, Запорізька області. В Луганській області кількість підприємств переробної промисловості скоротилась з 1091 у 2021 р. до лише 175 у 2023 р., у Донецькій - з 3032 од. до 1322 од. відповідно. Це говорить про масову втрату виробничих потужностей через фізичні руйнування, окупацію територій, логістичні розриви та втрату ринків збуту.

В окремих регіонах, віддалених від лінії фронту, спостерігалось зростання кількості промислових суб'єктів у 2023 році, що відображає процес релокації підприємств із зон бойових дій. Зокрема, у Львівській області кількість підприємств переробної промисловості зросла з 6915 од. (2022 р.) до 7735 од. (2023 р.), у Тернопільській - з 2277 од. до 2469 од., у Хмельницькій - з 3479 од. до 3826 од. Така тенденція вказує на формування нових промислових кластерів у центральних і західних регіонах. Зберігає провідну роль у структурі національної промисловості м. Київ: попри зниження показників у 2022 р., у 2023 р. спостерігалась стабілізація - зростання кількості суб'єктів у всіх напрямках діяльності (переробна промисловість - з 12088 од. до 14246 од. відповідно).

Таблиця 2.10

Кількість діючих суб'єктів господарювання за напрямками промисловості у розрізі регіонів у 2014-2023 рр., од.

Регіон	Добувна промисловість і розроблення кар'єрів			Переробна промисловість			Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря			Водопостачання; каналізація, поводження з відходами		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Україна	1745	1355	1508	110393	93633	103887	3766	3129	3602	5883	4383	5158
Вінницька область	59	45	55	3805	3577	3933	132	117	121	226	200	234
Волинська область	38	27	29	2205	2085	2332	55	53	57	117	106	108
Дніпропетровська область	111	96	104	8847	8057	8934	262	237	266	539	477	554
Донецька область	114	55	63	3032	1394	1322	72	29	29	237	109	118
Житомирська область	197	159	180	4414	4041	4402	92	92	99	172	151	171
Закарпатська область	57	48	52	2987	2633	2753	106	86	100	124	106	110
Запорізька область	26	19	25	4772	2924	2977	164	120	130	340	170	223
Івано - Франківська обл.	73	50	55	3735	3572	4018	180	169	192	129	116	126
Київська область	68	48	59	6875	6201	7177	223	190	213	469	388	466
Кіровоградська область	38	31	38	1901	1772	1928	81	72	80	185	154	181
Луганська область	28	4	7	1091	215	175	41	6	13	72	12	34
Львівська область	108	100	103	7294	6915	7735	200	177	203	290	250	278
Миколаївська область	40	33	38	2331	1743	2003	129	79	90	223	155	179
Одеська область	36	25	28	5595	4784	5236	165	114	133	461	352	412
Полтавська область	73	67	73	3935	3615	4013	79	60	76	232	194	214
Рівненська область	73	67	73	3092	3027	3332	72	66	74	109	88	97
Сумська область	17	17	19	2500	2218	2400	51	49	51	142	121	135
Тернопільська область	68	60	65	2382	2277	2469	83	78	83	101	83	96
Харківська область	50	33	36	10990	8522	9373	164	134	146	341	231	256
Херсонська область	21	7	8	1847	628	628	93	53	74	327	74	175
Хмельницька область	68	57	54	3649	3479	3826	144	130	142	124	107	131
Черкаська область	24	25	30	3538	3227	3616	136	108	126	190	163	196
Чернівецька область	27	19	24	2613	2463	2623	47	39	40	69	62	72
Чернігівська область	19	10	9	2486	2176	2436	48	41	53	138	104	117
м. Київ	312	253	281	14477	12088	14246	947	830	1011	526	410	475

Джерело: складено автором за даними: [21]

Загалом, статистика підтверджує, що воєнні дії суттєво трансформували промислову географію України, активізувавши процеси деіндустріалізації в східних регіонах та індустріальної активізації у відносно безпечних областях. Така тенденція створила нові можливості для впровадження екологічних інновацій у регіонах-релокаторах, де будуються або модернізуються виробничі майданчики з урахуванням сучасних стандартів енергоефективності, управління відходами та водоочищення.

З огляду на виявлену трансформацію промислового ландшафту України, зумовлену війною та посиленням екологічних викликів, особливої уваги потребує дослідження інноваційної активності підприємств. В умовах зростаючого тиску міжнародних зобов'язань у сфері сталого розвитку та необхідності підвищення ресурсної ефективності, інновації постають засобом технологічного оновлення та вагомим інструментом адаптації до нових соціально-економічних і екологічних реалій. Аналіз динаміки інноваційної активності промислових підприємств України у 2021–2023 рр. показав загальне зниження кількості інноваційно активних суб'єктів, що є тривожним сигналом у контексті необхідності технологічної модернізації та впровадження екологічних інновацій (табл. 2.11). Якщо у 2021 р. таких підприємств налічувалося 453 од., то вже у 2023 р. їх кількість скоротилася до 354 од., загалом на 21,9%.

Найвищий рівень інноваційної активності продемонструвала переробна промисловість, де у 2023 р. діяло 311 од. інноваційно активних підприємств, що становить 9,9% від загальної кількості. Це свідчить про відносну стабільність у цьому сегменті, попри загальноекономічні виклики. У галузях постачання електроенергії та водопостачання частка інноваційно активних підприємств залишалася відносно низькою, однак варто відзначити зростання активності у сфері водопостачання у 2023 р. (до 4,8%), що вказує на посилення уваги до питань ресурсоефективності та очищення води.

Зокрема, спостерігається помірне зростання витрат на науково-дослідні роботи, виконані власними силами: з 108 підприємств у 2021 р. до 121 од. у 2023

р., що вказує на внутрішній пошук інноваційних рішень, включно з екологічними технологіями.

Таблиця 2.11

Кількість інноваційно активних промислових підприємств з розподілом за напрямками інноваційної діяльності, 2021-2023 рр.

Показник			Промисл овість	Добувна промис- ловість	Переробна промис- ловість	Поста- чання електро- енергії	Водопос- тачання
Кількість інноваційно активних промислових підприємств	усього, од.	2021	453	15	398	29	11
		2022	423	11	376	29	7
		2023	354	4	311	22	17
	% до загальної кількості промислових підприємств	2021	9,6	6,0	10,5	9,3	2,9
		2022	10,5	6,0	11,7	9,9	1,9
		2023	8,9	2,1	9,9	7,7	4,8
З них витрачали кошти на	НДР, виконані власними силами	2021	108	2	101	4	1
		2022	115	1	111	3	—
		2023	121	—	119	2	—
	НДР, виконані іншими підприємствам и	2021	52	7	43	—	2
		2022	56	1	50	3	2
		2023	47	1	40	2	4
	інноваційну діяльність (за виключенням НДР)	2021	265	9	228	18	10
		2022	257	7	227	19	4
		2023	265	3	229	20	13

Джерело: складено автором за [23]

Натомість кількість підприємств, що залучали інших до виконання НДР, знизилася з 52 до 47 од., що свідчить про зменшення співпраці в інноваційній сфері або скорочення зовнішнього фінансування.

Водночас, відносно стабільними залишаються інвестиції в інноваційну діяльність, не пов’язану з НДР: кількість підприємств, що здійснювали такі витрати, становила 265 од. у 2023 р., як і у 2021 р.. Це підтверджує, що значна частина інновацій у промисловості здійснюється через технологічне оновлення, модернізацію обладнання, екологізацію процесів без проведення фундаментальних досліджень.

У контексті викликів сталого розвитку та потреби в «зеленому» переході, аналізована динаміка продемонструвала нерівномірність інноваційної

активності серед секторів промисловості та необхідність цільового стимулювання дослідницької та екологічної модернізації, особливо в галузях з низькою часткою активних підприємств: добувній, енергетичній та водній сферах.

Промисловий сектор, з одного боку, є основним рушієм економіки, а з іншого - одним із найбільших джерел забруднення довкілля через споживання енергії, викиди парникових газів, утворення відходів та деградацію природних ресурсів. Саме тому екологізація промислового виробництва є ключовим компонентом досягнення ЦСР, зокрема ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура», ЦСР 12 «Відповідальне споживання і виробництво» та ЦСР 13 «Боротьба зі зміною клімату» табл. 2.12.

Таблиця 2.12

Аспекти впровадження екологічних інновацій в контексті стратегії сталого розвитку

Ціль сталого розвитку	Завдання	Напрями впровадження екологічних інновацій	Заходи
ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура»	розвиток сталої промисловості та інновацій	модернізація виробництв, впровадження ресурсоефективних і маловуглецевих технологій, промисловий симбіоз, інтеграція до програм EU4Environment, Horizon Europe	перехід на відновлювальні джерела енергії, запровадження систем екоменеджменту, участь у НДДКР в сфері декарбонізації
ЦСР 12 «Відповідальне споживання і виробництво»	ресурсоощадне виробництво, зменшення відходів	впровадження циркулярної економіки, скорочення використання енергії, води, сировини, мінімізація утворення відходів, екомаркування, управління життєвим циклом	екодизайн продукції, впровадження ISO 14001, EMAS, ESG-звітність, розробка безвідходних процесів
ЦСР 13 «Боротьба зі зміною клімату»	скорочення викидів пг та адаптація до змін клімату	модернізація енергосистем, використання кліматичних аудитів, карбон-нейтральне виробництво, технології утилізації CO2	встановлення систем моніторингу викидів, впровадження CCS-технологій, перехід до Net Zero, воднева енергетика

Джерело: систематизовано автором

Екологічні інновації в промисловості України вже мають відчутний вплив на показники ефективності використання ресурсів (табл. 2.13), однак для забезпечення довготривалого сталого ефекту необхідне нарощування темпів управління відходами, екологічного проєктування продукції та цифровізації екомоніторингу.

Таблиця 2.13

Динаміка ресурсоємності ВВП України, 2015-2023 рр., у % до 2015 р.

Рік	Енергоємність	Матеріалоємність	Вуглецевоємність	Водоємність	Відходоємність
2015	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2016	102,3	100,0	105,8	98,2	92,5
2017	94,7	98,2	85,1	91,7	111,6
2018	95,2	97,2	83,8	95,1	103,9
2019	88,5	100,4	77,9	91,6	126,1
2020	88,9	99,9	72,8	94,2	137,3
2021	-	108,2	72,2	77,3	141,6
2022	-	-	-	60,1	-
2023	-	-	-	-	-

Джерело: складено автором за [41]

Динаміка показників ресурсної ефективності ВВП України за 2015–2023 рр. свідчить про поступову, хоча й нерівномірну трансформацію промислового сектора у напрямі сталого розвитку, що безпосередньо пов’язано із впровадженням екологічних інновацій. Зокрема, спостерігалась тривала тенденція до зниження енергоємності (з 100% у 2015 р. до 88,9% у 2020 р.) та вуглецевоємності ВВП (до 72,2% у 2021 р.), що відображає поступове впровадження енергоефективних технологій, декарбонізацію та частковий перехід на відновлювані джерела енергії. Водночас матеріалоємність та відходоємність ВВП продемонстрували нестабільну динаміку, зокрема матеріалоємність у 2021 р. зросла до 108,2%, а відходоємність - до 141,6%. Це свідчить про те, що процес імплементації принципів циркулярної економіки та ефективного управління відходами ще потребує інституційного зміцнення, широкого впровадження систем замкнутого циклу, екодизайну та більш активної екологізації виробничих процесів. Найбільш позитивну динаміку продемонструвала водоємність ВВП, яка знизилась до 60,1% у 2022 р., що вказує

на успішні кейси впровадження інновацій у сфері водозбереження, повторного використання води та очищення стічних вод.

В процесі формування сталих стратегій розвитку промисловості важливе місце займає оцінювання динаміки утворення та обробки промислових відходів та показників водовідведення. Аналіз даних щодо поводження з відходами дав змогу простежити зміни у навантаженні на навколишнє природне середовище з боку підприємств промисловості, що є найбільш ресурсомісткою та екологічно вразливою галуззю. Табл. 2.14 містить наступні індикатори: обсяг утворених відходів на одиницю ВВП, частку спалених та утилізованих відходів, рівень скидів забруднених стічних вод у морське середовище та водні об’єкти.

Таблиця 2.14

Динаміка утворення, утилізації відходів, скидів забруднених стічних вод в Україні у промисловості, 2015–2023 рр.

Рік	Всі види економічної діяльності			Промисловість	
	Обсяг утворених відходів усіх видів економічної діяльності на одиницю ВВП, кг на 1000 дол. США за ПКС 2011 року	Частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів, %	Частка скидів забруднених стічних вод у загальному обсязі скидів до морського середовища, %	Обсяги скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об’єкти, млн. куб. м	Частка скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об’єкти у загальному обсязі скидів, %
2015	457,4	3	29,01	481,3	14,38
2016	422,2	29	27,66	327,3	9,5
2017	513,1	27,6	30,21	311,1	11,17
2018	477,3	29,7	27,28	301,4	9,18
2019	581	24,7	1,32	91,54	2,63
2020	632,5	22	1,38	107,373	3,15
2021	653,4	22	1,56	119,706	4,11
2022	374,3	29,4	0,61	86,987	5,21
2023	307,4	22,8	0,94	63,784	3,53

Джерело: складено автором за даними: [50, 37, 52, 38, 51]

Динаміка утворення, утилізації відходів, скидів забруднених стічних вод засвідчила водночас прогрес та суперечливі тенденції у сфері екологізації промислового виробництва. З одного боку, у 2023 р. спостерігалось суттєве зниження обсягу утворених відходів на одиницю ВВП (до 307,4 кг на 1000 дол.),

що свідчить про часткову ефективність заходів з підвищення ресурсоефективності та структурні зміни в економіці. З іншого боку, частка спалених та утилізованих відходів залишається відносно низькою (22,8%), що вказує на збереження високої залежності від традиційних методів поводження з відходами.

Особливу увагу привертає до себе активна динаміка скидів забруднених стічних вод: у промисловості з 2015 р. по 2023 р. обсяги таких скидів зменшилися майже у 7,5 раза (з 481,3 млн м. куб. до 63,8 млн м. куб.), а їх частка в загальному обсязі скидів скоротилася з 14,38% до 3,53%. Така тенденція свідчить про впровадження більш ефективних технологій очищення, модернізації очисних споруд або зниження інтенсивності діяльності окремих підприємств.

Низка українських промислових підприємств ініціювали та реалізували технологічно складні, але вкрай важливі рішення, що відповідають сучасним екологічним вимогам та демонструють приклади ефективної інтеграції сталих практик у виробничу діяльність. Зокрема, одним із лідерів у сфері управління промисловими відходами є компанія «Еко-Енергопром», яка спеціалізується на комплексному поводженні з відходами видобувної галузі. Підприємство забезпечує організацію роздільного збору, утилізації, тимчасового зберігання та транспортування відходів буріння і свердловинних стоків [5]. Компанія надає послуги таким великим гравцям ринку, як Shell, Eni, DTEK, GeoAlliance, тим самим реалізуючи приклад функціонування циркулярної моделі нафтогазового сектора.

Ще одним показовим прикладом є «Recycling Solutions» - інвестиційний проєкт групи UMG, що займається комерціалізацією вторинної сировини, яка утворюється внаслідок діяльності підприємств важкої промисловості. Підприємство реалізувало масштабні проєкти з переробки золи, шлаків, металургійного пилу, та теплової енергії з відходів, демонструючи практичну реалізацію принципів енерго- та матеріалоефективності. У 2019 р. підприємство спрямувало понад 179 млн. грн. на впровадження технологій екологічного

спрямування, що дозволило скоротити обсяги відходів більш ніж на 2,2 млн т. щорічно [218, 219].

У секторі агропромислового виробництва ПрАТ «Миронівський хлібопродукт» запровадив передові рішення з очищення стічних вод та управління органічними відходами. На птахофабриках та м'ясопереробних комплексах підприємство впровадило сучасні очисні споруди на базі технологій голландської компанії «Nijhuis Water Technology». Такі системи забезпечили глибоке очищення стоків з можливістю повторного використання очищеної води у технологічному процесі, що відповідає європейським нормам. Також на підприємстві функціонують біогазові установки, які перетворюють органічні залишки (пташиний послід, біомаса) на енергію та органічні добрива, тобто ПрАТ «Миронівський хлібопродукт» активно залучає в свою діяльність циркулярні моделі споживання та виробництва [172].

Важливо відзначити і зусилля державного підприємства «Укресресурси», яке здійснює системний контроль над поводженням з упаковкою та іншими видами вторинної сировини. Основними напрямками його діяльності є розвиток інфраструктури збору, сортування та утилізації пакувальних відходів, зокрема через механізм розширеної відповідальності виробника, що має бути реалізований у відповідності до європейських директив [11].

Також заслуговують на увагу компанії, які спеціалізуються на розробці технологій очищення промислових стоків. Серед них - інжинірингова компанія «ЗІКО», яка пропонує комплексні рішення для підприємств харчової, хімічної, текстильної та інших галузей. Системи очищення на базі біологічних, механічних і мембранних методів дають змогу суттєво знизити навантаження на водні ресурси та досягати високих показників повторного використання води [16]. Аналогічно, чеська компанія MEGA, яка працює й в Україні, пропонує передові електродіалізні технології для очищення стоків, зокрема системи ZLD (Zero Liquid Discharge), що дозволяють повністю усувати рідкі скиди [166].

Тож, сучасна промисловість України демонструє поступову, але незворотну трансформацію у напрямі екологічної відповідальності. Приклади

зазначених компаній засвідчують, що впровадження інноваційних технологій поводження з відходами та очищення стічних вод можливе навіть в умовах макроекономічної нестабільності та високих ризиків. При цьому екологізація виробництва виступає водночас не тільки вимогою часу, а і фактором підвищення конкурентоспроможності, інвестиційної привабливості та довгострокової стійкості українських підприємств.

Впровадження екологічних інновацій у промислових підприємствах України тісно пов'язане з рівнем інвестиційної активності, яка, у свою чергу, виступає як передумовою, так і наслідком трансформації виробничих процесів у бік екологізації. У наукових дослідженнях [29, 33, 28, 69] простежується чіткий двосторонній зв'язок між обсягом інвестицій та масштабами впровадження екологічних технологій: з одного боку, інновації потребують значних фінансових вкладень, а з іншого - сприяють зростанню інвестиційної привабливості підприємств.

Аналіз структури капітальних інвестицій в Україні за 2024 рік свідчить про стабільну динаміку оновлення матеріальних і нематеріальних активів, зокрема з орієнтацією на технічну модернізацію та інноваційні рішення (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Капітальні інвестиції за видами активів за напрямками, 2024 р., грн.

Показник	Обсяг капітальних інвестицій	У тому числі витрати на			
		придбання та створення нових активів	придбання активів, які були у використанні	поліпшення, вдосконалення, реконструкцію, модернізацію	капітальний ремонт
Усього	743016315	544075512	23420153	112634082	62886568
інвестиції в матеріальні активи	698899993	511477880	22393886	102141659	62886568
житлові будинки	43467924	40006607	264809	444350	2752158
нежитлові будівлі	101092415	59401533	4484036	22825536	14381310
інженерні споруди	164971614	96135127	599550	46427667	21809270
машини, обладнання та інвентар	260290902	213747360	6939336	25088274	14515932
транспортні засоби	86511179	69395367	5274989	4817524	7023299
земля	4591738	76471	4464594	50673	0
довгострокові біологічні активи рослинництва та тваринництва	5459922	5384631	43971	31320	0

Продовження таблиці 2.15

Показник	Обсяг капітальних інвестицій	У тому числі витрати на	Показник	Обсяг капітальних інвестицій	У тому числі витрати на
інвестиції в нематеріальні активи	44116322	32597632	1026267	10492423	0
права на комерційні позначення, об'єкти промислової власності, авторське право та суміжні з ним права, патенти, ліцензії, концесії тощо	8914048	8486536	143920	283592	0
програмне забезпечення та бази даних	26555511	16691007	51378	9813126	0

Джерело: складено автором за: [17]

Загальний обсяг капітальних інвестицій склав понад 743 млрд грн, з яких понад 112,6 млрд грн спрямовано на модернізацію, поліпшення та реконструкцію, що безпосередньо корелює із потенціалом для впровадження екологічно орієнтованих технологій. Суттєва частка витрат припадає на машини, обладнання та інвентар (понад 250 млрд грн загалом, з яких 25 млрд – на модернізацію). Саме цей сегмент є провідним для запровадження екологічних інновацій - зокрема, енергоефективного обладнання, технологій вторинної переробки, систем очищення викидів тощо. Крім того, капітальні витрати на інженерні споруди (близько 46,4 млрд грн на поліпшення) створюють умови для модернізації інфраструктури водоочищення, систем екологічного моніторингу та циркулярної логістики.

Значні інвестиції також спостерігаються в нематеріальні активи (44,1 млрд грн), з яких понад 10,4 млрд грн спрямовано на вдосконалення програмного забезпечення та баз даних. У цьому контексті варто наголосити на перспективності розвитку цифрових систем управління екологічними ризиками, моделювання викидів та звітності. Хоча в українській статистиці безпосередньо не висвітлено інформацію про обсяг інвестування в екологічні інновації, їх елементи інтегровані в модернізаційні напрямки: оновлення машин та

інженерних споруд, цифровізація управлінських процесів, інвестиції в патенти та ліцензії - усе це є індикаторами руху до «зеленої» трансформації.

Проведений аналіз структури та напрямів капітальних інвестицій засвідчив загальну динаміку інвестування та специфіку розподілу фінансових ресурсів за видами активів. Визначено, що значна частка інвестицій спрямовується на оновлення матеріально-технічної бази, зокрема на придбання машин, обладнання, інженерних споруд та нежитлових будівель, що потенційно створює підґрунтя для технологічного оновлення, модернізації виробництва та впровадження екологічних інновацій.

Динаміка обсягів капітальних інвестицій у промисловість України у 2010–2024 рр. представлена на рис. 2.5.

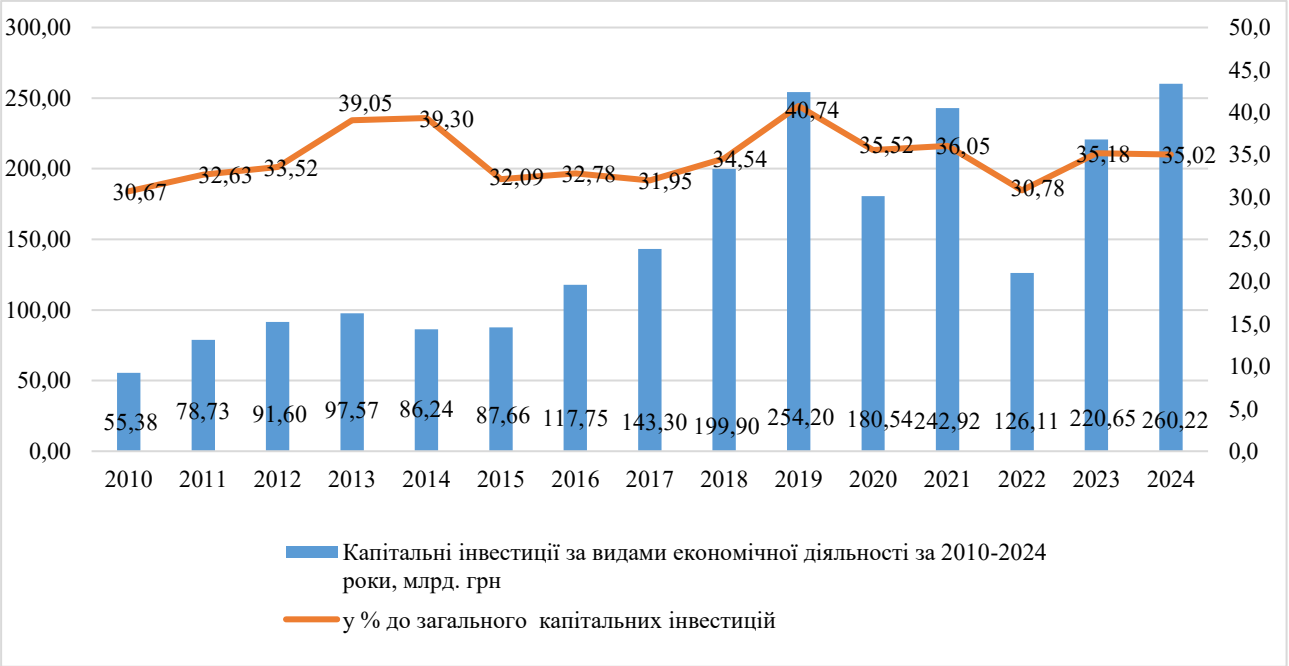


Рис. 2.5. Динаміка обсягів капітальних інвестицій у промисловість України у 2010–2024 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [18]

Обсяги капітальних інвестицій у промисловість України у 2010–2024 рр. продемонстрували загальну тенденцію до зростання із характерними коливаннями. У 2010 р. обсяг капіталовкладень становив 55,38 млрд. грн., а вже у 2019 р. сягнув свого піку - 254,2 млрд. грн. Водночас, у 2020 р. через

пандемічну кризу спостерігалось суттєве зниження обсягів до 180,5 млрд. грн., тоді як у 2022 р. обсяги впали до 126,11 млрд. грн. - мінімального рівня за останнє десятиліття. Позитивною динамікою відзначено 2023 та 2024 рр., коли інвестиції відновилися до рівня 220,65 млрд. грн. та 260,22 млрд. грн. відповідно, що вказує на поступове відновлення довіри інвесторів до промислового сектору навіть у військовий час. Протягом аналізованого періоду спостерігалась стабільна частка промисловості у загальній структурі капітальних інвестицій, яка коливається в межах 30–40%, підтверджуючи стратегічну роль галузі в національній економіці.

Детально розглянемо зміни в обсязі капітальних інвестицій в промисловість України під впливом повномасштабного вторгнення на територію України. Тож, війна в Україні, що розпочалася у 2014 р. та перейшла у фазу повномасштабного вторгнення у 2022 р., істотно вплинула на інвестиційні процеси в промисловості, зокрема на динаміку капітальних вкладень у впровадження інноваційних та екологічних рішень. Представлено на рис. 2.6. динаміка свідчить, що кожен етап ескалації конфлікту супроводжувався сповільненням або навіть скороченням обсягів капітальних інвестицій у промисловий сектор.

Так, у період 2014–2015 рр., після анексії Криму та початку бойових дій на сході країни, спостерігалось зниження інвестиційної активності: у 2013 р. капітальні інвестиції в промисловість становили 97,57 млрд. грн., а вже у 2014 р. - 86,24 млрд. грн., з подальшим незначним зростанням у 2015 р. (87,66 млрд. грн.), що свідчить про адаптацію ринку до нових умов, але без відчутного прориву.

Період з 2016 по 2019 рр. характеризувався відновленням та зростанням інвестиційної динаміки, що стало можливим завдяки стабілізації макроекономічного середовища, зростанню ВВП, підтримці реформ міжнародними донорами та впровадженню нових програм модернізації промисловості, у тому числі в екологічній сфері. Максимальний показник було зафіксовано у 2019 р., що свідчить про високий рівень довіри інвесторів до промислового сектору України.

Однак повномасштабна війна, що розпочалася 24 лютого 2022 р., зумовила суттєвий обвал інвестицій: у 2022 р. обсяг капітальних вкладень у промисловість зменшився до 126,11 млрд. грн., тобто більш ніж удвічі порівняно з 2019 р. Це пояснюється масштабними руйнуваннями інфраструктури, релокацією підприємств, ризиками для фізичних активів, логістичними бар'єрами, нестачею оборотного капіталу та загальною економічною нестабільністю.

Водночас уже у 2023–2024 роках спостерігається ознаки поступового відновлення інвестиційної активності: обсяги капіталовкладень у промисловість зросли до 220,65 млрд грн у 2023 році та прогнозовано до 260,22 млрд грн у 2024 році. Це свідчить про адаптацію бізнесу до умов воєнної економіки, зростання інтересу до післявоєнної відбудови та активізацію проєктів у сфері енергоефективності, екологічної модернізації та «зеленої» трансформації промислових потужностей за підтримки міжнародних програм допомоги.

У контексті дослідження загальної динаміки капітальних інвестицій в промисловість надзвичайно важливо враховувати регіональний аспект, який дозволяє виявити просторову нерівномірність інвестиційних процесів, визначити локальні центри активності та оцінити потенціал конкретних територій у впровадженні екологічних інновацій. Територіальна структура капіталовкладень відображає економічну спеціалізацію регіонів та демонструє їх готовність до трансформації виробничої бази у напрямі зеленої модернізації. Саме тому доцільно превести аналіз обсягів капітальних інвестицій у промислові напрями за регіонами України, що дозволить глибше зрозуміти тенденції регіонального розвитку в умовах війни, відбудови й адаптації до нових екологічних викликів (табл. 2.16).

Дослідження регіонального розподілу капітальних інвестицій за напрямками промисловості показало значну диференціацію між областями України, зумовлену як рівнем економічного розвитку, так і впливом воєнних дій.

Таблиця 2.16

Капітальні інвестиції за напрямами промисловості за регіонами, 2022-2024 рр., млрд. грн.

Регіон	Добувна промисловість			Переробна промисловість			Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря			Водопостачання; каналізація, поводження з відходами		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Вінницька область	147,11	56,50	176,09	2812,60	4199,35	7071,74	960,12	1002,30	949,43	146,44	201,05	209,15
Волинська область	14,30	19,00	16,32	2165,49	3311,54	3939,16	669,31	950,25	965,77	153,22	213,58	373,23
Дніпропетровська область	8036,10	10168,72	10822,22	11362,59	15643,01	18391,79	2143,35	2960,97	3411,93	939,21	1704,04	830,69
Донецька область	3434,01	4989,79	3201,88	290,41	272,20	123,41	-	163,25	146,93	-	218,37	93,63
Житомирська область	288,13	189,55	594,04	1269,51	3943,12	4659,97	400,13	501,07	801,91	154,29	410,73	562,48
Закарпатська область	84,48	117,77	51,44	1892,39	1939,84	5392,46	829,07	1026,75	1200,44	122,54	211,46	114,64
Запорізька область	278,25	80,43	39,25	3191,57	4221,35	4218,74	323,57	901,74	844,25	76,09	216,97	125,52
Івано - Франківська область	133,16	307,43	480,33	1629,61	3148,18	5593,56	662,21	1232,83	1206,36	82,69	156,69	230,83
Київська область	21,77	68,68	25,15	3515,56	4987,47	7239,75	6802,30	12018,71	19614,29	335,35	401,13	521,44
Кіровоградська область	28,09	26,59	46,67	1061,63	1657,71	2464,00	235,22	284,39	380,04	86,39	341,01	257,65
Луганська область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Львівська область	856,11	466,28	1488,80	6161,98	9359,43	9434,36	1775,90	5007,60	3634,18	728,85	1258,05	910,33
Миколаївська область	117,38	49,00	127,25	678,65	1511,85	1410,82	209,53	362,22	563,21	126,01	120,03	244,87
Одеська область	7,04	2,86	8,80	1370,31	2495,82	3631,38	1235,89	1847,41	1832,69	98,22	298,49	282,26
Полтавська область	5790,15	6419,94	5689,65	1534,97	2892,97	3194,86	569,88	1395,89	1164,91	311,95	418,14	282,85
Рівненська область	85,03	112,77	219,44	6490,24	6065,86	5169,11	377,57	384,79	409,74	73,29	66,05	58,84
Сумська область	1,10	12,39	12,71	1264,55	2359,20	2459,74	320,39	605,18	597,60	29,59	70,25	155,63
Тернопільська область	32,12	101,99	238,11	1112,16	1743,32	2966,30	491,50	645,71	706,77	256,61	319,21	183,71
Харківська область	0,99	13,89	28,84	1470,70	2915,36	4408,54	1660,29	3186,82	3173,15	147,90	769,03	1212,45
Херсонська область	-	-	-	-	-	151,66	-	62,07	295,89	1,15	-	-
Хмельницька область	148,40	95,48	39,47	1640,15	2578,27	4127,34	619,85	1414,69	1195,67	79,67	181,72	142,29
Черкаська область	31,19	45,59	21,71	1636,08	3938,19	4798,91	395,53	499,68	348,74	104,33	176,69	170,13
Чернівецька область	-	-	-	392,15	490,25	917,38	380,85	404,97	399,37	-	-	-
Чернігівська область	-	-	-	841,60	834,19	2269,11	180,15	519,17	610,39	-	-	-
м. Київ	5844,58	40331,97	40231,14	6657,41	9870,48	17011,97	14231,36	18250,08	23444,54	288,62	2739,16	327,29

Джерело: складено автором за даними [19]

Найбільші обсяги інвестування зберігаються у промислово розвинених регіонах: Київській обл. та м. Києві, Дніпропетровській, Львівській, Харківській областях, що вказує на зосередження фінансових ресурсів у відносно безпечних та економічно активних територіях. Значна частка інвестицій у цих регіонах спрямовується на переробну промисловість і постачання енергії, що створює сприятливі передумови для впровадження екологічно орієнтованих рішень, зокрема енергоефективних технологій, модернізації виробничих потужностей, цифровізації процесів обліку та контролю за викидами.

Незважаючи на тривалі обстріли, окупаційну загрозу областного центру та постійне руйнування інфраструктури, Харківська обл. демонструє помірно позитивну динаміку капітальних інвестицій у промисловість, що свідчить про намагання зберегти виробничий потенціал регіону навіть в умовах війни. Заданими за 2024 рік:

в переробну промисловість Харківської обл. було вкладено 4408,54 млн. грн., що на 51% більше, ніж у 2023 р. (2915,36 млн. грн.), та майже втричі більше, ніж у 2022 р. (1470,7 млн. грн.);

в сектор постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря - 3173,15 млн. грн., що також демонструє збереження інвестиційної динаміки, незважаючи на енергетичну кризу, викликану атаками на критичну інфраструктуру;

в добувну промисловість інвестиції залишаються низькими (28,84 млн. грн.), що пояснюється як фізичною небезпекою, так і частковою втратою контролю над родовищами.

Такий обсяг інвестицій можна пояснити тим, що стратегічне значення Харкова як науково-промислового центру з високою концентрацією інженерних кадрів і виробничих потужностей дуже вагоме; відбувається релокація частини підприємств у межах області, зокрема в більш безпечні райони, які все ще функціонують; присутні державні та міжнародні програми підтримки, зокрема у сфері енергоефективності, критичної інфраструктури та екологічних рішень; наявна інституційна стійкість місцевого самоврядування та бізнесу, які, попри

бойові дії, активно залучають кошти на відновлення та адаптацію виробництв. Тож, навіть в умовах активної фази війни м. Харків залишається одним із прикладів регіональної стійкості у сфері капітального інвестування в промисловість.

Водночас регіони, які найбільше постраждали внаслідок повномасштабної агресії росії - Донецька, Луганська, Запорізька, Херсонська, та Миколаївська області - продемонстрували різке зниження або навіть відсутність інвестиційної активності в окремих напрямках промисловості. В Донецькій області у 2024 р. інвестиції в переробну промисловість склали лише 123,41 млн грн, що у десятки разів менше порівняно з довоєнним періодом. У Луганській області дані відсутні повністю, що свідчить про згортання промислової діяльності та втрату інфраструктури.

Попри складні умови, низка регіонів демонструє позитивну динаміку. Так, у Вінницькій, Житомирській, Закарпатській, Івано-Франківській, Тернопільській та Черкаській областях у 2024 році спостерігається зростання обсягів інвестицій у переробну промисловість, що свідчить про релокацію підприємств із зон бойових дій та концентрацію зусиль на створенні нових виробництв з урахуванням принципів ресурсоефективності та циркулярної економіки.

Вагомий внесок робить м. Київ, де загальний обсяг інвестицій у промисловість у 2024 р. є найвищим серед усіх регіонів - понад 80 млрд грн. Значні кошти в столиці спрямовуються на розвиток енергетичної інфраструктури та очищення стічних вод, що відповідає цілям модернізації та впровадження екологічних інновацій відповідно до вимог Угоди про асоціацію з ЄС.

Загалом, простежується позитивна тенденція до диверсифікації інвестування промисловості в регіонах центральної та західної частин України, що створює базу для подальшого розвитку екологічно безпечного виробництва. Водночас відновлення інвестиційної активності у прифронтових регіонах має стати провідним завданням державної політики відбудови та стійкості, з

акцентом на зелений розвиток та інтеграцію екологічних інновацій у всі етапи виробничого циклу.

Узагальнюючи результати аналізу, слід зазначити, що процес впровадження екологічних інновацій в українській промисловості є багатовимірним, динамічним та вагомим для забезпечення сталого розвитку в умовах структурних трансформацій та зовнішньополітичних викликів. З одного боку, зростає усвідомлення підприємствами необхідності екологізації виробництва як передумови для збереження конкурентоспроможності, доступу до зовнішніх ринків та відповідності нормам Угоди про асоціацію з ЄС. З іншого боку, практична реалізація інноваційної екологічної модернізації стримується обмеженими фінансовими ресурсами, наслідками повномасштабної війни та слабкою інституційною спроможністю на регіональному рівні.

Проведений аналіз статистичних даних в промисловості показав скорочення інноваційної активності в промисловості у 2022–2023 рр., зокрема в регіонах, що зазнали активних бойових дій (Донецька, Луганська, Харківська, Херсонська області). Водночас простежується тенденція до поступового відновлення інвестиційної активності, зокрема в центральних та західних регіонах, де активно розвивається інфраструктура, відбувається релокація підприємств і формується запит на «зелені» технології. Капітальні інвестиції в галузі промисловості продемонстрували відновлення у 2023–2024 рр., однак питома вага витрат саме на екологічні інновації залишається обмеженою й потребує цільового стимулювання з боку держави.

Тож, подальше просування екологічної трансформації промисловості в Україні має спиратися на посилення державної екополітики, розбудову системи «зеленого» фінансування, активізацію інноваційно-інвестиційної співпраці з міжнародними партнерами та формування відповідального корпоративного сектору. Лише за умов консолідації зусиль держави, бізнесу та громадянського суспільства можливе створення ефективної моделі промислового розвитку, що відповідає принципам кліматичної нейтральності, циркулярної економіки та соціальної відповідальності.

2.3. Оцінка ефективності впровадження екологічних інновацій в промисловості

За сучасних умов, екологічні інновації набувають усе більшої значущості в промисловості як потужний механізм адаптації до глобальних екологічних викликів: змін клімату, виснаження ресурсів, підвищення екологічної свідомості суспільства та жорсткішого регулювання. Проте їх впровадження саме по собі не гарантує очікувані ефекти, тож важливо оцінювати, наскільки ці інновації справді змінюють виробничі процеси, зменшують екологічний слід і одночасно підтримують чи навіть підвищують економічну продуктивність підприємств.

Ефективність екологічних інновацій у промислових підприємствах не є сталою величиною, вона визначається комплексом зовнішніх та внутрішніх чинників, які можуть суттєво прискорювати або, навпаки, гальмувати процеси впровадження та дифузії інновацій. Вплив цих факторів модифікує економічні, екологічні та соціальні результати, формуючи індивідуальну траєкторію інноваційного розвитку кожного підприємства.

Великі компанії, зазвичай, володіють ширшими фінансовими, кадровими та технологічними ресурсами, що дозволяє їм інвестувати в науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки, впроваджувати масштабні екологічні проекти, інтегрувати цифрові технології для моніторингу впливу на довкілля. Водночас для великих підприємств характерна організаційна інертність і складність адаптації до швидких змін, що уповільнює реалізацію інноваційних рішень. Малий та середній бізнес має вищий рівень гнучкості, здатність швидше реагувати на нові технології чи ринкові вимоги, але стикається з обмеженістю фінансових ресурсів, браком спеціалізованих кадрів і технологічною залежністю від зовнішніх постачальників.

У високоресурсоемних і забруднюючих секторах промисловості навіть часткове впровадження екологічних інновацій може забезпечити значний позитивний ефект для довкілля, проте потребує колосальних інвестицій і часто

пов'язане з модернізацією основних фондів. В галузях із меншим екологічним навантаженням інновації здебільшого зосереджені на впровадженні екодизайну, використанні альтернативних матеріалів, зниженні ресурсоємності упаковки чи логістичних витрат, що є менш капіталомістким, але ефективним шляхом до підвищення екологічності.

Середовищем, яке суттєво модифікує ефективність екологічних інновацій, виступає інституційна та регуляторна база. Стабільність та прогнозованість екологічного законодавства, наявність державних програм стимулювання, впровадження міжнародних екологічних стандартів та вимог створюють сприятливі умови для інноваційної діяльності.

Екологічні інновації, особливо технологічно складні, потребують значних інвестицій. Доступ до фінансових ресурсів визначає здатність підприємства реалізовувати масштабні екологічні проекти. Крім того, вирішальним чинником виступає час окупності: інновації із довгостроковим періодом повернення інвестицій часто потребують державної підтримки чи партнерських програм. Недостатній доступ до фінансування обмежує можливості малого та середнього бізнесу, знижуючи загальний рівень інноваційної активності.

Високий рівень управлінської компетентності, наявність корпоративної стратегії сталого розвитку, відкритість до організаційних змін і принципів корпоративної соціальної відповідальності створюють сприятливий клімат для інновацій. Підприємства з розвиненою культурою сталого управління швидше інтегрують інноваційні практики, забезпечують залучення персоналу до процесу змін та формують позитивний імідж у суспільстві. Натомість організації з ієрархічними та консервативними структурами часто демонструють низьку ефективність інноваційних процесів через спротив працівників або неготовність менеджменту до трансформацій.

Комплексний вплив всіх факторів можна оцінити в латентних факторах. Дія латентних факторів, як скритих першопричин, спричиняється на економічні показники, а саме відображається в зміні їх значень. Виявити ці першопричини

можна за допомогою багатовимірного статистичного методу – факторного аналізу.

В факторному аналізі початкова система факторів (компонент) складається за екстремальним принципом – перша компонента має пояснювати максимум всієї змінності всіх ознак; друга компонента, що незалежна від першої, має пояснювати максимум залишкової змінності ознак. Невелика кількість таких компонент спроможна відновити майже всю загальну змінність ознак.

Алгоритм факторного аналізу починається побудовою матриці вихідних даних X , а завершується отриманням матриць факторного відображення і значень факторів A і F . З урахуванням прийнятих позначень, де n – число спостережень, m – число аналітичних ознак X , r – число значущих узагальнених ознак (латентних факторів). Факторний аналіз призначений для виявлення та кількісного опису узагальнюючих характеристик, які досить описують весь набір вихідних і результуючих показників, відображаючи тим самим закономірності розвитку досліджуваної системи. Отримані в результаті розрахунків моделі відображають механізм внутрішніх взаємозв'язків стану діяльності підприємства. Розпізнавання основних факторів, визначення для них назви проводиться на основі вагових коефіцієнтів a_{jr} з матриці відображення α .

Відбір значущих елементарних ознак при визначенні назви головної компоненти виробляється насамперед за абсолютною величиною вагового коефіцієнта a_{jr} . Знак коефіцієнта набуває значення в подальшому, при логічному поясненні складу і встановленні його несуперечності назвою головної компоненти.

Для визначення взаємозв'язку між показниками капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища (КІОНПС) за напрямками природоохоронної діяльності введемо позначення:

- x_1 – КІОНПС очищення зворотних вод ;
- x_2 – КІОНПС охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату;
- x_3 – КІОНПС поводження з відходами;
- x_4 – КІОНПС інші напрями природоохоронної діяльності;

x_5 – КІОНПС інші напрями природоохоронної діяльності (шум, біорізноманіття, радіація);

x_6 – КІОНПС захист і реабілітацію ґрунту, підземних і поверхневих вод;

x_7 – КІОНПС радіаційна безпека;

x_8 – КІОНПС науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування;

x_9 – КІОНПС збереження біорізноманіття та середовища існування;

x_{10} – КІОНПС зниження шумового та вібраційного впливу.

В табл. 2.17 наведена матриця коефіцієнтів кореляції між цими показниками.

Таблиця 2.17

Матриця коефіцієнтів кореляції між показниками капітальних інвестицій та охорони навколишнього природного середовища

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
x1	—	0,2753	0,4783	-0,0084	-0,3618	0,4248	-0,3535	0,6116	0,1343	- 0,3758
		-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
		0,4414	0,162	0,9816	0,3043	0,2211	0,3163	0,0602	0,7115	0,2845
x2	0,2753	—	0,3381	0,1364	-0,0677	0,8382	-0,1421	0,3506	0,5365	0,1933
	-10		-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	0,4414		0,3394	0,7072	0,8526	0,0025	0,6953	0,3206	0,1099	0,5926
x3	0,4783	0,3381	—	0,0229	-0,3267	0,4728	-0,356	0,6762	0,3969	- 0,3848
	-10	-10		-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	0,162	0,3394		0,9499	0,3568	0,1676	0,3127	0,0318	0,2561	0,2722
x4	-0,0084	0,1364	0,0229	—	-0,2571	0,1477	-0,253	0,0001	-0,0011	0,0035
	-10	-10	-10		-10	-10	-10	-10	-10	-10
	0,9816	0,7072	0,9499		0,4732	0,6839	0,4807	0,9998	0,9976	0,9923
x5	-0,3618	-0,0677	-0,3267	-0,2571	—	-0,5311	0,9917	-0,7249	-0,3796	0,432
	-10	-10	-10	-10		-10	-10	-10	-10	-10
	0,3043	0,8526	0,3568	0,4732		0,1141	0	0,0177	0,2792	0,2124
x6	0,4248	0,8382	0,4728	0,1477	-0,5311	—	-0,6105	0,7352	0,7847	- 0,0046
	-10	-10	-10	-10	-10		-10	-10	-10	-10
	0,2211	0,0025	0,1676	0,6839	0,1141		0,0608	0,0154	0,0072	0,99
x7	-0,3535	-0,1421	-0,356	-0,253	0,9917	-0,6105	—	-0,7767	-0,4938	0,3961
	-10	-10	-10	-10	-10	-10		-10	-10	-10
	0,3163	0,6953	0,3127	0,4807	0	0,0608		0,0082	0,1469	0,2572
x8	0,6116	0,3506	0,6762	0,0001	-0,7249	0,7352	-0,7767	—	0,7444	- 0,5256
	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10		-10	-10
	0,0602	0,3206	0,0318	0,9998	0,0177	0,0154	0,0082		0,0135	0,1187
x9	0,1343	0,5365	0,3969	-0,0011	-0,3796	0,7847	-0,4938	0,7444	—	-0,053

Продовження таблиці 2.17

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10		-10
	0,7115	0,1099	0,2561	0,9976	0,2792	0,0072	0,1469	0,0135		0,8844
x10	-0,3758	0,1933	-0,3848	0,0035	0,432	-0,0046	0,3961	-0,5256	-0,053	—
	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	
	0,2845	0,5926	0,2722	0,9923	0,2124	0,99	0,2572	0,1187	0,8844	

Джерело: побудовано автором

Аналіз матриці коефіцієнтів кореляції свідчить про тісну кореляцію КІОНПС науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування (x_8) від інших показників в системі. Для обчислення факторного аналізу цей показник був вилючений із системи.

Результати проведеного факторного аналізу із застосуванням методу головних компонент засвідчили, що з дев'яти вихідних показників КІОНПС можна виокремити три інтегровані латентні фактори, які відображають основні напрями формування інвестиційної політики у сфері природоохоронної діяльності (додаток А). Графік розподілу представлений на рис. 2.6.

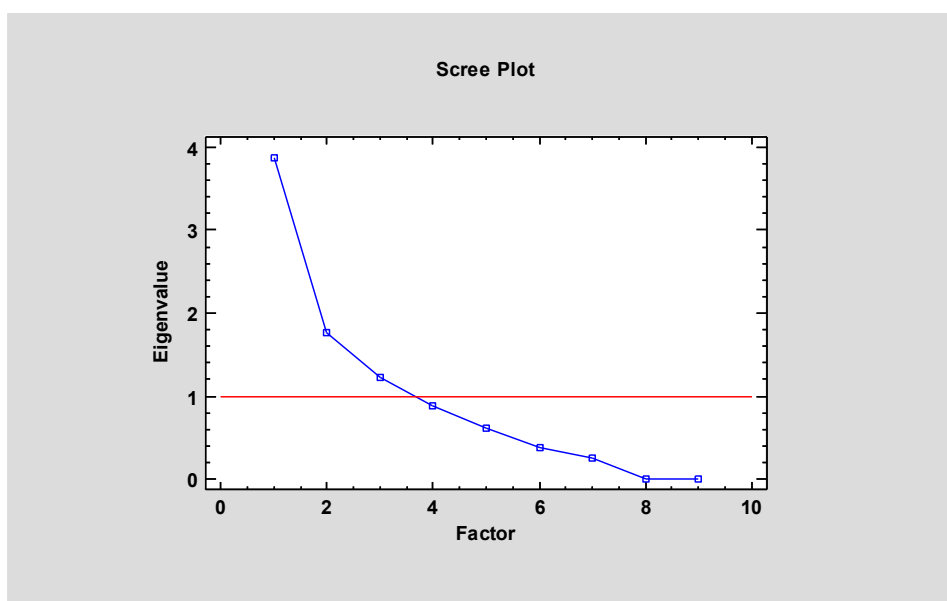


Рис. 2.6. Графік розподілу латентних факторів

Джерело: побудовано автором

Перший фактор (F_1) – інвестиції у техногенно-кліматичну безпеку та водні ресурси визначається рівнянням:

$$F_1 = 0,264x_1 + 0,924x_2 + 0,418x_3 + 0,059x_4 - 0,157x_5 + 0,91x_6 - 0,259x_7 + 0,763x_9 + 0,275x_{10} \quad (2.1)$$

де, x_2 (охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату) – 0,924;

x_6 (захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод) – 0,910;

x_9 (збереження біорізноманіття та середовища існування) – 0,763;

x_3 (поводження з відходами) – 0,418;

x_1 (очищення зворотних вод) – 0,264.

F_1 акумулює напрямки інвестицій, орієнтовані на зменшення техногенного навантаження на довкілля, підвищення якості водних ресурсів, зниження забруднення атмосфери та адаптацію до кліматичних ризиків. Фактор F_1 визначаємо як еколого-технологічний фактор природоохоронної модернізації. Він відображає системні інвестиції, спрямовані на підтримання базових компонентів екосистеми та забезпечення екологічної безпеки аграрного і промислового виробництва.

Другий фактор (F_2) – інфраструктурно-інженерні заходи з мінімізації промислових ризиків визначається рівнянням:

$$F_2 = -0,726x_1 + 0,023x_2 - 0,68x_3 + 0,307x_4 + 0,441x_5 - 0,221x_6 + 0,421x_7 - 0,159x_9 + 0,779x_{10} \quad (2.2)$$

де, x_1 (очищення зворотних вод) – (-0,726);

x_3 (поводження з відходами) – (-0,680);

x_{10} (зниження шумового та вібраційного впливу) – 0,779;

x_5 (інші напрями природоохоронної діяльності) – 0,441;

x_7 (радіаційна безпека) – 0,421.

Від'ємні навантаження за змінними, пов'язаними з очищенням вод та поведженням з відходами, у поєднанні з позитивними коефіцієнтами для

шумового, вібраційного та радіаційного захисту вказують на іншу групу екологічних інвестицій – підтримку промислової екобезпеки та інженерних захисних систем. F_2 визначаємо як інженерно-технічний фактор екологічної інфраструктури, який характеризує інвестиційну активність у технічне переоснащення, моніторинг і підтримку безпечного виробничого середовища.

Третій фактор (F_3) – інвестиції у спеціалізовані напрями екологічної безпеки та радіаційного контролю визначається рівнянням:

$$F_3 = -0,025x_1 + 0,052x_2 - 0,021x_3 - 0,653x_4 + 0,838x_5 - 0,321x_6 + 0,827x_7 - 0,246x_9 + 0,257x_{10} \quad (2.3)$$

де, x_5 (інші напрями: шум, біорізноманіття, радіація) – 0,838;

x_7 (радіаційна безпека) – 0,827;

x_4 (інші напрями природоохоронної діяльності) – (–0,653).

F_3 характеризує специфічні види природоохоронної діяльності, що потребують цільового фінансування, насамперед радіаційний моніторинг, захист біорізноманіття, зниження шумового впливу, тобто сфери, які мають вузьку спеціалізацію і зазвичай є складовими державних чи міжнародних екологічних програм. F_3 трактуємо як цільовий фактор спеціалізованої екобезпеки, який демонструє диференційовану спрямованість інвестицій на конкретні ризикові напрямки.

Сукупний внесок трьох виявлених факторів становить 76,24% загальної дисперсії, що є достатнім рівнем узагальнення даних для соціально-економічних досліджень. Найбільшу частку пояснюваної варіації забезпечує перший фактор (43,0%), який можна вважати базовим інтегратором екологічно орієнтованих інвестицій. Разом із тим, низьке значення коефіцієнта міри адекватності вибірки за Кайзером-Мейєром-Олкіном ($KMO = 0,236$) говорить про обмежену придатність вихідної сукупності показників до узагальнення факторним методом, що, ймовірно, зумовлено невеликою кількістю спостережень (10) і високою специфічністю окремих напрямів капітальних інвестицій.

Попри це, результати тесту Бартлетта на сферичність ($\chi^2 = 126,055$; $p < 0,001$) підтвердили статистичну значущість взаємозв'язку між змінними, тобто наявність латентних структур у системі показників КІОНПС.

Подальше дослідження інноваційного розвитку та екологічної ефективності аграрного сектору доцільно продовжити оцінюванням впливу латентних факторів на номінальний валовий внутрішній продукт України на душу населення (Y). Вибір цього показника обумовлений його інтеграційною природою, оскільки він відображає комплексний результат економічної діяльності, рівень інвестиційної активності та ефективність природоохоронної політики держави, про що свідчать результати досліджень [78, 122]. Дослідження динаміки показника ВВП на душу населення представлено в табл. 2.18.

Таблиця 2.18

Номінальний ВВП України на одну особу населення у 2002-2022 рр.

Рік	ВВП на душу населення, грн	Населення, тис. осіб
2002	4 681,9	48 230
2003	5 592,9	47 801
2004	7 273,5	47 448
2005	9 374,3	47 091
2006	11 634,3	46 771
2007	15 499,1	46 501
2008	20 502,8	46 240
2009	19 836,3	46 044
2010	23 603,6	45 865
2011	28 813,9	45 693
2012	30 912,5	45 577
2013	31 988,7	45 483
2014	35 834,0	43 722
2015	46 210,2	42 836
2016	55 853,5	42 668
2017	70 224,3	42 477
2018	84 192,0	42 269
2019	94 589,8	42 019
2020	100 432,5	41 760
2021	131 907,2	41 389
2022	126 152,3	41 149

Джерело: побудовано автором за даними: [8]

Дослідження динаміки номінального ВВП України на одну особу населення протягом 2002–2022 рр. показало загальну тенденцію до зростання, попри окремі періоди економічних спадів. За двадцятирічний період показник зріс більш ніж у 26 разів: із 4,7 тис. грн у 2002 р. до 126,2 тис. грн у 2022 р. Найвищі темпи приросту спостерігалися протягом 2006-2008 рр. та 2016-2021 рр., що зумовлено макроекономічною стабілізацією, поступовим зростанням обсягів експорту та внутрішнього споживання. Водночас спостерігались окремі кризові періоди, зокрема в 2009 р. (світова фінансова криза), 2014-2015 рр. (втрата частини територій та дестабілізація економіки) та 2022 р. (початок повномасштабної війни). Зазначені події спричинили скорочення економічної активності та зниження купівельної спроможності населення. Загалом, позитивна динаміка номінального ВВП на душу населення підтверджує поступову структурну перебудову економіки, підвищення ролі приватного сектору, інвестицій та інноваційної складової.

Далі проведемо оцінювання впливу латентних факторів на номінальний валовий внутрішній продукт України на душу населення (Y). Для визначення статистично значущих факторів було використано метод багатфакторної регресії з поетапним відбором змінних. В моделювання було залучено лише виявлені раніше індикатори природоохоронної діяльності, що мають факторні навантаження понад 0,3, тобто роблять вагомий внесок у формування латентних факторів. Згідно з попередніми результатами, до першого фактора увійшли змінні x_2 , x_3 , x_6 , x_9 ; до другого: x_1 , x_3 , x_5 , x_7 ; до третього: x_4 , x_5 , x_7 . Детальні пошагові розрахунки представлені в Додатку Б.

Регресійний аналіз виявив, що для першого латентного фактора оптимальною є двофакторна модель:

$$Y=3232,16-0,00081x_2+0,002x_6; \quad (2.4)$$

$$R^2=0,757; F=10,9;$$

де, x_2 - витрати на охорону навколишнього природного середовища,

x_6 - обсяг утилізації відходів виробництва.

Графік розподілу представлено на рис. 2.7.

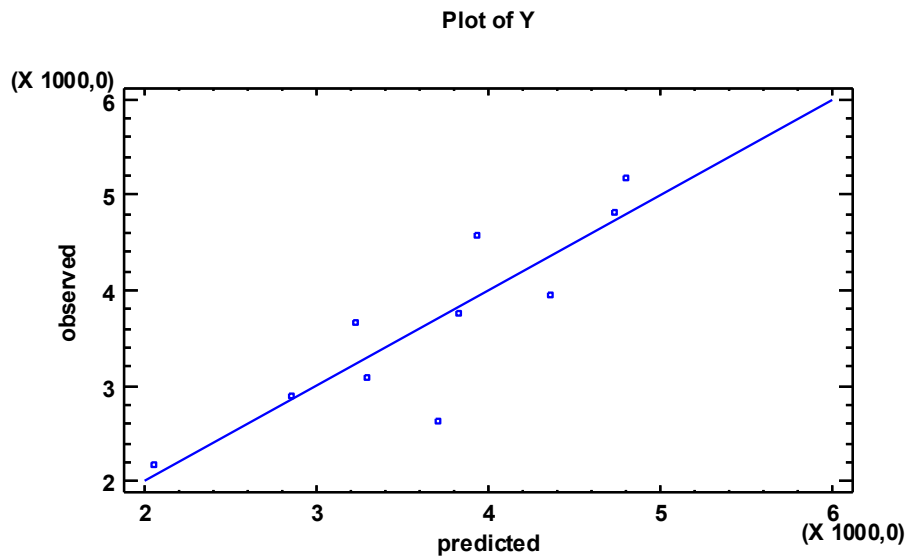


Рис. 2.7. Графік розподілу змінних при побудові моделі

Модель пояснює 75,7 % варіації номінального ВВП на душу населення ($R^2=0,7569$), що свідчить про високий рівень адекватності побудованої залежності. Отримані коефіцієнти мають статистично значущі р-значення ($p<0,01$), що підтверджує наявність суттєвого зв'язку між економічним зростанням та обсягами інвестицій у природоохоронні заходи. Негативний аргумент при x_2 говорить нам про короткостроковий ефект збільшення витрат на охорону довкілля, які зменшують поточний ВВП через підвищення витратної частини бюджету, проте позитивний вплив x_6 свідчить про ефективність утилізації відходів як чинника підвищення продуктивності та зменшення екологічних втрат.

Модель, що описує другий латентний фактор, представлена нижче:

$$Y=4370,54-0,00036x_7; \quad (2.5)$$

$$R^2= 0,725; F=21,13;$$

де x_7 — обсяг забруднюючих речовин, викинутих в атмосферу стаціонарними джерелами.

Графік розподілу представлено на рис. 2.8.

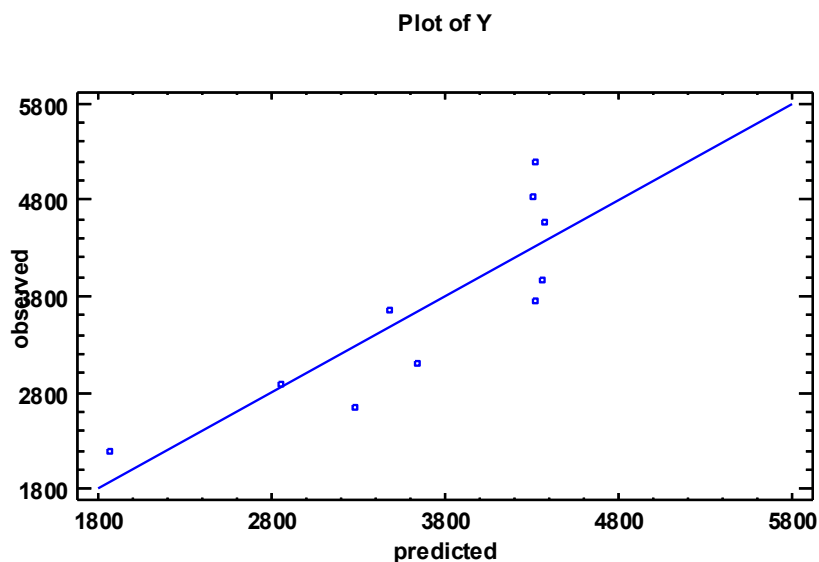


Рис. 2.8. Графік розподілу змінних при побудові моделі

$R^2=0,725$ говорить про те, що понад 72 % варіації номінального ВВП пояснюється змінами цього чинника. Негативний аргумент при x_7 підтверджує, що зростання обсягів забруднення повітря має деструктивний вплив на економічне зростання, знижуючи ефективність виробництва, інвестиційну привабливість та якість життя населення.

Результати регресійного моделювання показали, що найвагомішими детермінантами економічного розвитку в екологічному контексті є показники утилізації відходів та зменшення викидів забруднюючих речовин. Їх вплив має різноспрямований характер: якщо перший чинник стимулює економічне зростання за рахунок підвищення ефективності ресурсного використання, то другий фактор стримує його через підвищення екологічних ризиків.

Крім того, значення коефіцієнтів детермінації ($R^2=0,757$ та $R^2=0,725$) та високі показники критерію Фішера ($F=10,9$ та $F=21,13$) підтверджують, що побудовані моделі мають високий рівень апроксимації та гідні для прогнозування впливу природоохоронних факторів на рівень макроекономічних результатів.

Ми безперестанно наголошуємо, що екологічні індикатори визначають безпосередній вплив на довкілля, соціальні відображають суспільні та регіональні наслідки, інституційні підтверджують здатність до інтеграції у

глобальні ринки. Однак саме економічні показники створюють матеріальну основу для прийняття управлінських рішень, оскільки вони відображають баланс між витратами на інновації та отриманими вигодами. У цьому контексті особливого значення набуває рентабельність, яка інтегрує вплив усіх попередніх груп показників у вартісній формі [188, 195, 126]. Рентабельність виступає своєрідним індикатором ефективності функціонування підприємства, демонструючи, наскільки екологічні інновації і відповідають вимогам сталого розвитку, і забезпечують конкурентоспроможність та фінансову стійкість. Тож, пропонуємо в поточному дослідженні розглядати рентабельності операційної та загальної діяльності підприємств як результируючий показник, що дозволить перейти від багатовимірної системи оцінки до комплексного індикатора, що поєднує економічні та екологічні результати.

Кажучи загалом, рентабельність операційної діяльності підприємства відображає здатність генерувати прибуток у процесі виробництва та реалізації продукції [39]. В контексті впровадження екологічних інновацій цей показник набуває особливого значення, оскільки дозволяє комплексно оцінити економічні наслідки трансформацій, спрямованих на зменшення негативного впливу на довкілля. Рентабельність операційної діяльності, як правило, демонструє результативність основного виробничого процесу без врахування фінансових та інвестиційних доходів чи витрат. Рентабельність усієї діяльності підприємства є ширшим індикатором, що містить результати від операційної, фінансової та інвестиційної діяльності. Вона відображає ефективність виробничих процесів та здатність підприємства залучати «зелене» фінансування, користуватися податковими пільгами, брати участь у міжнародних програмах підтримки сталого розвитку. В табл. 2.19 представлено рентабельність промислових підприємств з розподілом за розміром.

Дослідження рівня рентабельності роботи промислових підприємств показало значні коливання під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів. Зокрема, рентабельність операційної діяльності продемонструвала відносно вищий та більш стабільний рівень у великих підприємств.

Таблиця 2.19

**Рентабельність промислових підприємств з розподілом за розміром,
2010-2023 рр.**

Роки	Рівень рентабельності операційної діяльності підприємств					Рівень рентабельності всієї діяльності підприємств				
	усього	у т. ч.				у т. ч.				
		великі	середні	малі	з них мікро	Усього	великі	середні	малі	з них мікро
2010	3,5	4,3	2,1	1,0	-3,5	0,8	1,6	-0,6	-2,5	-8,1
2011	4,7	5,7	2,7	1,6	-0,4	1,7	2,7	0,0	-1,7	-4,3
2012	3,4	3,9	2,6	0,7	-2,6	0,2	0,6	-0,3	-2,8	-6,9
2013	3,0	4,1	1,8	-1,7	-10,2	-0,3	0,5	-0,9	-4,5	-13,6
2014	1,6	5,0	-2,5	-7,3	-17,7	-9,4	-8,3	-10,7	-11,9	-20,6
2015	0,9	1,2	0,6	-0,5	-2,9	-7,7	-8,7	-6,4	-5,1	-6,4
2016	4,2	5,5	2,6	2,9	-2,2	-1,0	-0,5	-1,7	0,0	-4,3
2017	6,8	10,1	3,2	3,2	-1,6	1,9	4,5	-0,4	-3,7	-4,8
2018	6,3	9,4	2,4	4,5	1,8	3,3	5,8	0,3	0,8	-4,9
2019	5,5	6,5	4,1	5,9	3,3	3,9	4,7	3,0	3,0	-1,0
2020	3,9	6,1	2,2	0,2	-5,5	-1,3	-0,1	-1,7	-5,7	-11,2
2021	11,2	17,9	3,8	8,2	6,3	7,7	12,8	1,9	5,4	2,7
2022	0,8	3,3	-1,6	-1,1	-5,0	-5,4	-4,8	-5,0	-11,5	-12,9
2023	4,7	7,5	4,8	-9,7	0,6	0,9	3,4	2,0	-13,9	-7,1

Джерело: складено за даними [40]

Найкращі роки саме вони забезпечували найвагоміший внесок в позитивну динаміку галузі, досягаючи рівня 10,1-17,9%. Водночас середні підприємства характеризувалися більш помірними показниками рентабельності (2-4%), малі та мікропідприємства характеризувались високою волатильністю та частими збитками, що зумовлено їх вразливістю до кон'юнктурних змін та браком інвестиційних ресурсів.

Рентабельність усієї діяльності підприємств була істотно нижчою, ніж операційної та часто мала негативні значення. Можемо припустити, що така тенденція визвана значними фінансовими втратами від непрофільної діяльності, коливанням валютних курсів, податковим навантаженням та наслідками кризових явищ. Найбільш стійкі результати знову ж продемонстрували великі підприємства, тоді як середні та особливо малі в багатьох випадках мали збитковість (рис. 2.9).

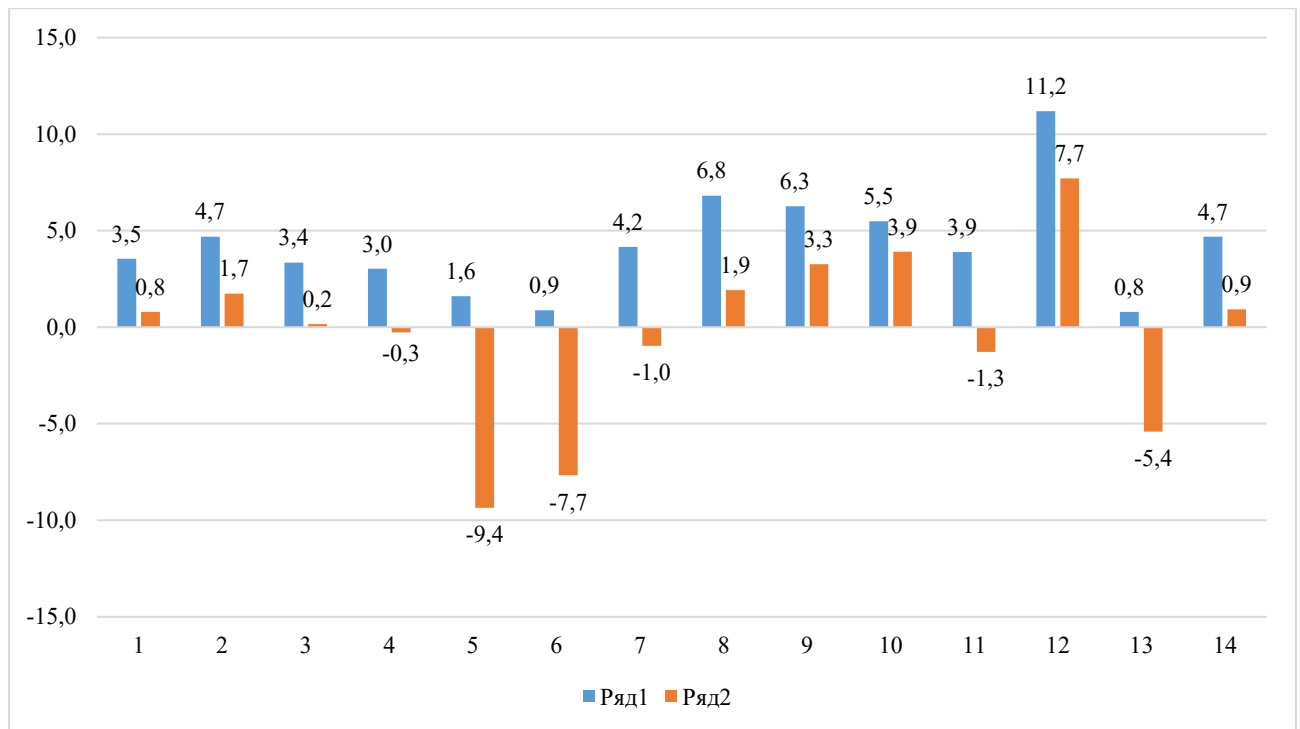


Рис. 2.9. Рентабельність промислових підприємств, 2010-2023 рр.

Джерело: складено за даними [40]

В структурному розрізі спостерігалась асиметрія в фінансовій стійкості: великі підприємства проявляють більшу адаптивність завдяки диверсифікації виробництва та доступу до фінансових ресурсів; середні підприємства утримували відносно стабільну, але низьку рентабельність; малі та мікропідприємства відзначились найбільшою нестабільністю та високим ризиком збитковості.

Загалом, рентабельність промислових підприємств України показала значну диференціацію за розміром підприємств, де великі компанії виступили драйверами позитивної динаміки, а малі та мікропідприємства залишились найбільш уразливими. Для подальшого дослідження вважаємо рентабельність усієї діяльності результатом у контексті впровадження екологічних інновацій, що поєднує економічний та екологічний ефекти діяльності підприємства.

На основі побудованих багатфакторних регресійних моделей далі визначимо вплив латентних факторів на рівень рентабельності операційної

діяльності промислових підприємств (Rod) та на рівень рентабельності всієї діяльності підприємств (Rvd). Побудовані моделі мають високий рівень апроксимації, про що свідчать коефіцієнти детермінації (R^2) у межах від 0,43 до 0,89, та високі значення критерію Фішера (F), які перевищують критичні значення на рівні значущості 0,05. Тож, ці моделі адекватні та відображають наявність статистично значущого впливу включених факторів на залежні змінні Rod та Rvd .

Для першої моделі, яка відображає вплив екологічних показників на рентабельність операційної діяльності, отримано рівняння:

$$Rod = 3,039 + 0,000006965x_9; \quad (2.6)$$

$$R^2 = 0,533; F = 9,13;$$

де x_9 – КІОНПС збереження біорізноманіття та середовища існування

Графік розподілу представлено на рис 2.10.

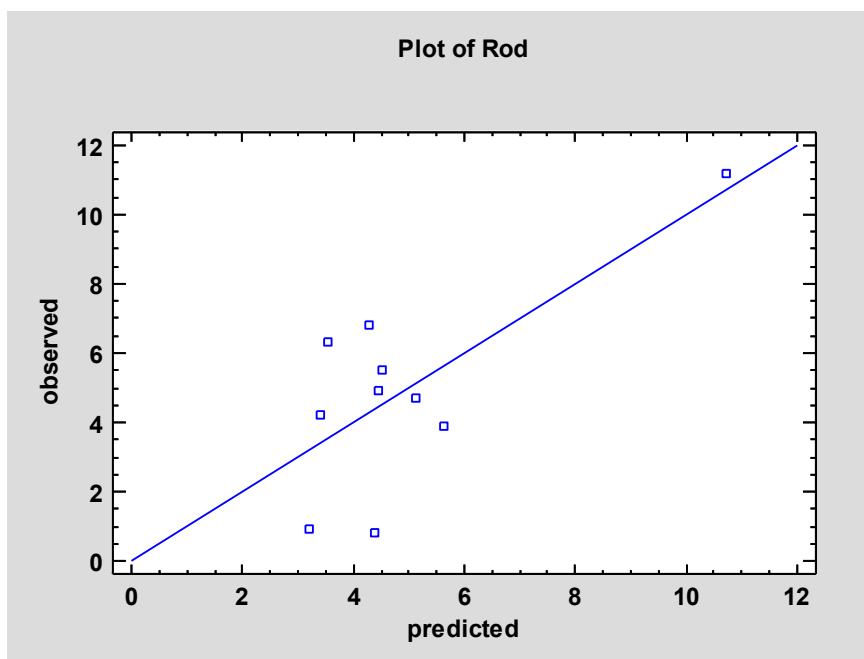


Рис. 2.10. Графік розподілу змінних при побудові моделі

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,533$ свідчить, що понад 53% варіації Rod пояснюється зміною зазначеного показника. Значення критерію $F = 9,13$ при $p < 0,05$ підтверджує значущість моделі. Тож робимо висновок, що покращення

стану збереження біорізноманіття безпосередньо сприяє підвищенню операційної ефективності промислових підприємств.

Для показника рентабельності всієї діяльності встановлено залежність:

$$Rvd = -5,00035 + 0,000003775x_9; \quad (2.7)$$

$$R^2 = 0,433; F = 6,12;$$

Графік розподілу представлено на рис 2.11.

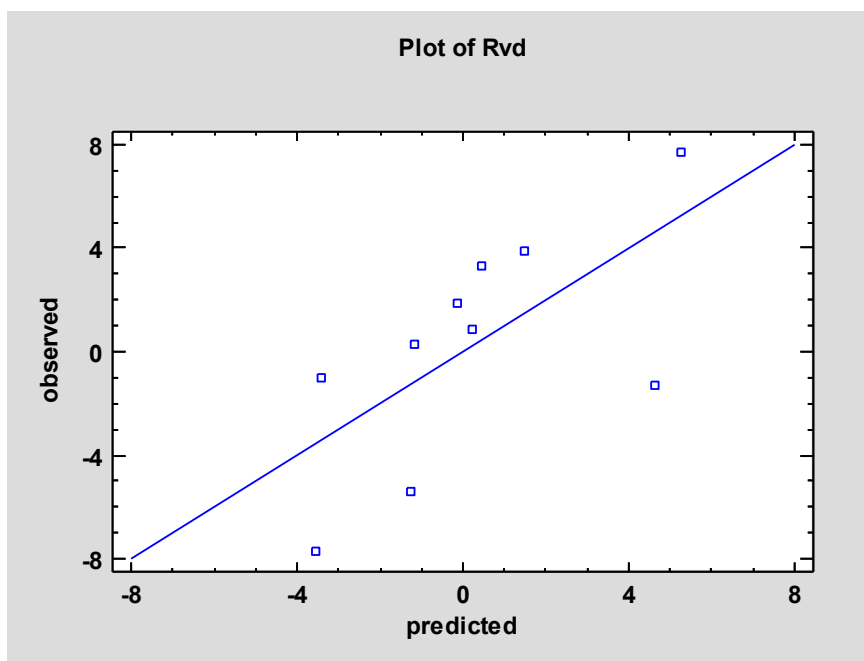


Рис. 2.11. Графік розподілу змінних при побудові моделі

Значення R^2 та F свідчать про помірну, але статистично достовірну залежність.

Для другої групи показників, що характеризують комплекс екологічних інвестиційних напрямів, побудовані такі моделі:

$$Rod = -5,219 + 0,00000421x_1 + 0,000008611x_5 - 0,00000805x_7; \quad (2.8)$$

$$R^2 = 0,892; F = 16,43;$$

Графік розподілу представлено на рис 2.12.

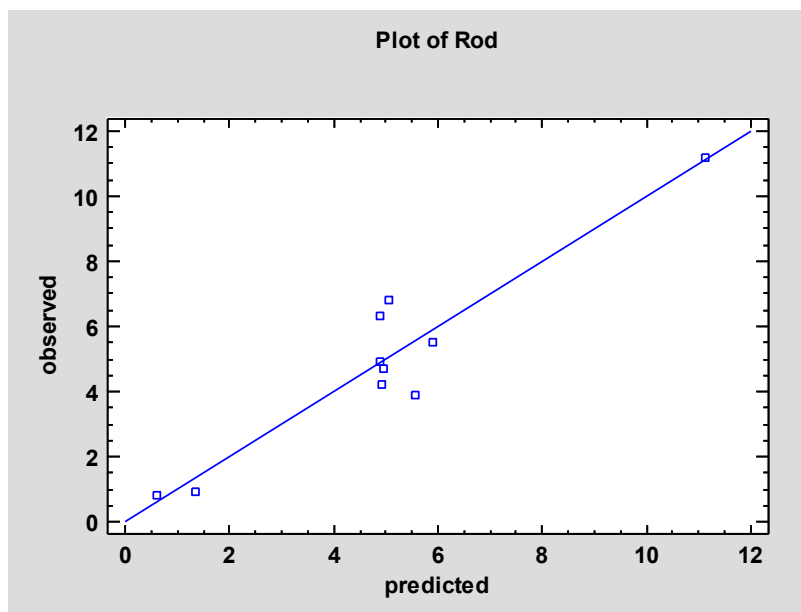


Рис. 2.12. Графік розподілу змінних при побудові моделі

$$Rvd = -16,1866 + 0,000007974x_1 + 0,00001059x_5 - 0,00000988x_7 \quad (2.9)$$

$$R^2 = 0,8491; F = 11,25;$$

Графік розподілу представлено на рис. 2.13.

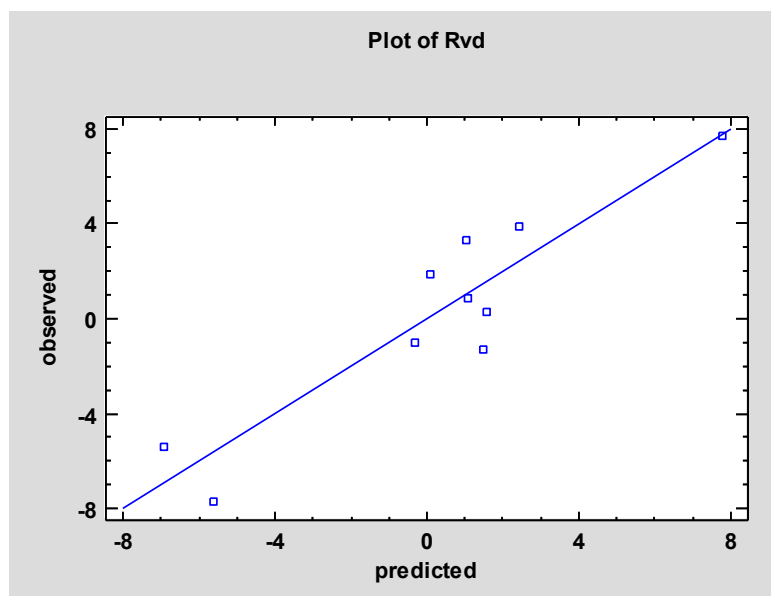


Рис. 2.13. Графік розподілу змінних при побудові моделі

Значення коефіцієнтів детермінації свідчать про високу адекватність моделей та вагомий внесок обраних факторів при формування фінансових

результатів підприємств. Критерій Фішера, що перевищує табличне значення при $\alpha = 0,05$, підтверджує надійність отриманих залежностей.

Для третьої моделі, що враховує вплив витрат на інші напрями екологічних ініціатив (x_5) та радіаційну безпеку (x_7) на рентабельність операційної діяльності, отримано рівняння:

$$Rod = 1,442 + 0,000008096 \cdot x_5 - 0,00000782 \cdot x_7; \quad (2.10)$$

$$R^2 = 0,619 \text{ та } F = 5,7$$

Графік розподілу представлено на рис 2.14.

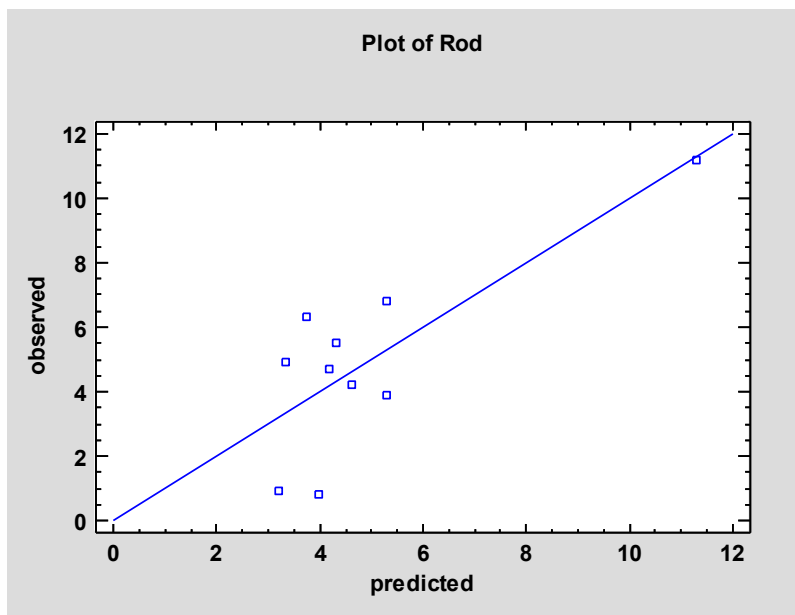


Рис. 2.14. Графік розподілу змінних при побудові моделі

Близько 62% варіації Rod пояснюється впливом цих двох змінних. Аналіз коефіцієнтів свідчить, що вплив напрямів, пов'язаних з охороною біорізноманіття та зниженням шумового навантаження (x_5), є позитивним, водночас витрати на радіаційну безпеку (x_7) є негативними, що відповідає результатам другої моделі.

У межах цієї групи факторів не виявлено статистично значущого впливу на загальний рівень рентабельності діяльності (Rvd), що вказує на переважно

локальний характер їх ефекту, спрямований на підвищення операційної ефективності. Графік розподілу представлено на рис. 2.15.

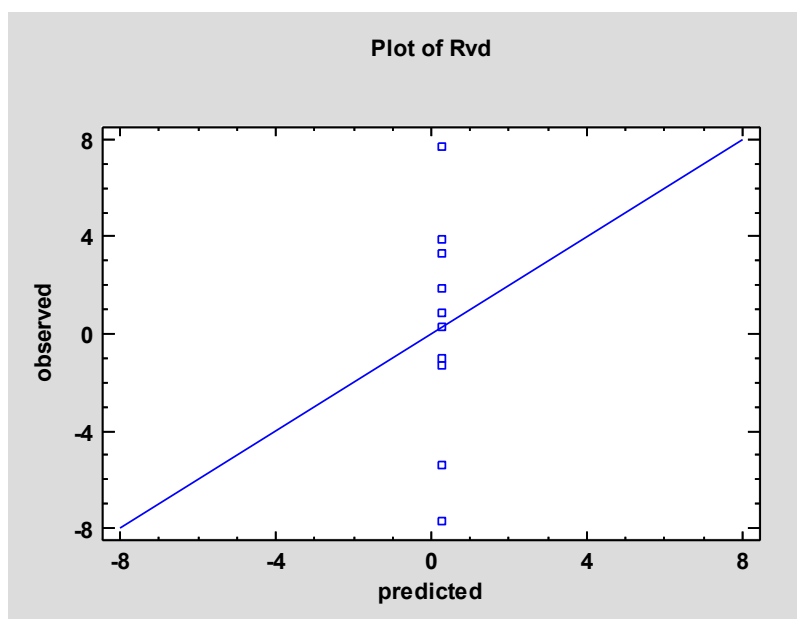


Рис. 2.15. Графік розподілу змінних при побудові моделі

Отже, на рівень рентабельності операційної діяльності промислових підприємств (R_{od}) та на рівень рентабельності всієї діяльності підприємств (R_{vd}) впливає показник КІОНПС збереження біорізноманіття та середовища існування (x_9). При збільшенні КІОНПС збереження біорізноманіття та середовища існування на 1000 грн, рівень рентабельності операційної діяльності промислових підприємств зросте на 0,000006965, а рівень рентабельності всієї діяльності підприємств зросте на 0,000003775.

Також, на рівень рентабельності операційної діяльності промислових підприємств (R_{od}) та на рентабельності всієї діяльності підприємств (R_{vd}) впливають КІОНПС очищення зворотних вод (x_1), КІОНПС інші напрями природоохоронної діяльності (шум, біорізноманіття, радіація) (x_5), КІОНПС радіаційна безпека (x_7).

При збільшенні КІОНПС очищення зворотних вод на 1000 грн, рівень рентабельності операційної діяльності промислових підприємств зросте на 0,00000421 при зафіксованому середньому впливу інших факторів. При збільшенні КІОНПС інші напрями природоохоронної діяльності (шум,

біорізноманіття, радіація) на 1000 грн, рівень рентабельності операційної діяльності промислових підприємств зростає на 0,000008611 при зафіксованому середньому впливу інших факторів. При збільшенні КІОНПС радіаційна безпека на 1000 грн, рівень рентабельності операційної діяльності промислових підприємств зменшиться на 0,00000805 при зафіксованому середньому впливу інших факторів.

При збільшенні КІОНПС очищення зворотних вод на 1000 грн, рівень рентабельності всієї діяльності промислових підприємств зростає на 0,000007974 при зафіксованому середньому впливу інших факторів. При збільшенні КІОНПС інші напрями природоохоронної діяльності (шум, біорізноманіття, радіація) на 1000 грн, рівень рентабельності всієї діяльності промислових підприємств зростає на 0,00001059 при зафіксованому середньому впливу інших факторів. При збільшенні КІОНПС радіаційна безпека на 1000 грн, рівень рентабельності всієї діяльності промислових підприємств зменшиться на 0,00000988 при зафіксованому середньому впливу інших факторів

Значущі показники третього фактору не впливають на рівень рентабельності всієї діяльності підприємств.

Загалом результати регресійного аналізу підтвердили наявність суттєвого взаємозв'язку між рівнем екологічних інвестицій та показниками фінансової результативності промислових підприємств. Найбільш вагомими чинниками, що позитивно впливають на рівень рентабельності операційної та загальної діяльності, є витрати, спрямовані на очищення зворотних вод, підтримання біорізноманіття та середовища існування та інші напрями природоохоронної діяльності. Водночас витрати на радіаційну безпеку мають негативну короткострокову динаміку впливу, що свідчить про тривалий період окупності таких заходів.

Висновки до розділу 2

Дослідження глобальних тенденцій впровадження екологічних інновацій дозволило зробити висновок про безперестанне формування стійкої парадигми екологічно орієнтованого розвитку. Обґрунтовані в дослідженні передумови впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах мають комплексний та взаємодоповнювальний характер, оскільки формуються під впливом регуляторних, економічних, соціально-культурних, технологічних, інституційних та міжнародних чинників. Їх сукупна дія створює системні стимули для переходу промисловості до екологічно орієнтованих моделей розвитку. Екологічні інновації постають як результат стратегічної мобілізації ресурсів, здатних трансформувати екологічні виклики у стійкі конкурентні переваги.

Дослідження інноваційного розвитку країн ЄС показало стійку активність в сфері інновацій, водночас виявило суттєву асиметрію між країнами-лідерами, середніми виконавцями та тими, що надолужують відставання. Країни Північної та Західної Європи продемонстрували стратегічну інтеграцію екологічних інновацій у національні моделі розвитку, тоді як держави Центрально-Східної Європи характеризуються значним, але нереалізованим потенціалом. Досвід країн-лідерів має слугувати орієнтиром для України в процесі імплементації положень Європейського зеленого курсу.

Тим часом, впровадження екологічних інновацій в українській промисловості відбувається в умовах глибоких трансформацій, зумовлених екологічними викликами, постпандемією та повномасштабною війною. Аналіз структури промислових підприємств показав домінування малих та середніх суб'єктів господарювання, частка яких стабільно перевищує половину загальної кількості. Виявлена фрагментарність промислового середовища з одного боку, ускладнює масштабне впровадження екологічних стандартів, з іншого формує значний потенціал для поширення малих, гнучких, низьковитратних та адаптивних екологічних інновацій. Дослідження регіонального розподілу

підприємств показало суттєву трансформацію промислової географії України. Військові дії спричинили деіндустріалізацію східних регіонів та активізували процеси релокації й формування нових промислових кластерів в центральних та західних областях.

Вивчення інноваційної активності промислових підприємств України показало її загальне зниження. Попри відносну стабільність переробної промисловості, низька частка інноваційно активних підприємств у добувному, енергетичному та водному секторах вказує на необхідність цільового стимулювання екологічних інновацій, розвитку науково-дослідної кооперації та посилення фінансової підтримки НДДКР. На додаток, збереження інвестицій у технологічну модернізацію без проведення фундаментальних досліджень вказує на переважання прикладного, інкрементального характеру інновацій.

Ефективність впровадження екологічних інновацій у українській промисловості має багатофакторний характер та формується під впливом інвестиційних, технологічних та інституційних чинників. З використанням факторного аналізу було ідентифіковано три латентні фактори, які узагальнюють основні напрями екологічно орієнтованих інвестицій та пояснюють понад 76 % загальної варіації показників. Регресійне моделювання підтвердило наявність статистично значущого взаємозв'язку між екологічними інвестиціями та макро- і мікроекономічними результатами, зокрема рівнем ВВП на душу населення та рентабельністю діяльності підприємств. В результаті побудови кореляційно-регресійних моделей встановлено, що інвестиції в очищення зворотних вод, утилізацію відходів та збереження біорізноманіття мають позитивний вплив на фінансову результативність, тоді як витрати на радіаційну безпеку характеризуються негативним короткостроковим ефектом через тривалий період окупності.

Нові наукові результати знайшли відображення у роботах автора [25, 55, 57, 58, 149, 150].

Список використаних джерел до розділу 2: [11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 63, 71, 77, 81, 88, 90, 96, 97, 105, 115, 123, 124, 128, 132, 133, 158, 159, 160, 161, 170, 180, 184, 188, 202, 214, 219, 229].

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАЛУЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1. Процес залучення екологічних інновацій у діяльність українських промислових підприємств

У ХХІ столітті промисловість, як драйвер економічного зростання, постала також чинником глобальних екологічних загроз. Сучасні виклики: стрімке виснаження природно-ресурсного потенціалу, деградація екосистем, зміни клімату, зростання забруднення довкілля, зниження якості життя населення, актуалізують необхідність глибокої трансформації промислового сектору. Центральним сучасним інструментом такої трансформації вважаємо впровадження екологічних інновацій, тобто інновацій спрямованих на досягнення балансу між виробничою ефективністю та збереженням навколишнього природного середовища.

У контексті глобальних трендів, окреслених у міжнародних звітах [161, 197, 63], стало очевидним, що подальше зростання промислового виробництва на основі застарілих, ресурсомістких і забруднювальних технологій не відповідає викликам часу. Згідно з даними Програми ООН з навколишнього середовища, понад 75% наземного середовища вже зазнали деградації, темпи якої перевищують здатність екосистем до відновлення [161]. Водночас підвищення глобальної температури понад 1,1°C порівняно з доіндустріальним рівнем, за даними ІРСС [63], вже спричиняє дестабілізацію кліматичних режимів, підвищення рівня світового океану та збільшення частоти екстремальних погодних явищ. Це сформувало нову реальність, в якій промислові підприємства мають бути не лише економічно, а й екологічно ефективними.

Особливу увагу науковців привертає критика традиційної моделі економічного зростання, що заснована на лінійній логіці «взяти–виробити–викинути» та орієнтована на максимізацію прибутку без урахування екологічних витрат. Така модель підриває природну основу для життєдіяльності людини та виявляє свою неспроможність забезпечити довгострокову стійкість розвитку [192]. В цьому контексті екологічні інновації в промисловості мають розглядатися як механізм переходу до циркулярних моделей та досягнення цілей сталого розвитку. Серед стратегічних напрямів екологізації промисловості варто виокремити: перехід на низьковуглецеві та ресурсоефективні технології, впровадження екологічного моніторингу та цифрових рішень для контролю викидів, розвиток інфраструктури з утилізації відходів та очищення стічних вод, впровадження ESG-звітності та екологічного менеджменту.

Екологічна модернізація промисловості стає імперативом глобального характеру та практичною необхідністю для українських підприємств, що прагнуть зберегти конкурентоспроможність, інтегруватися у міжнародні ланцюги доданої вартості та сформувати стійку модель розвитку в умовах зовнішніх викликів і післявоєнного відновлення.

Динаміка промислових підприємств дозволила зробити важливі висновки щодо масштабів виробничої активності в Україні для розуміння екологічного навантаження. Тож, навіть попри складні кризові умови, кількість суб'єктів промислової діяльності залишається значною. При цьому переважна більшість з них належить до категорій із невеликим або середнім обсягом реалізації продукції, однак саме ці підприємства у сукупності створюють значне кумулятивне антропогенне навантаження на довкілля. Це обумовлює нагальну потребу у широкомасштабному залученні екологічних інновацій на всіх рівнях промисловості.

У цьому контексті важливо окреслити основні передумови та мотиваційні чинники екологізації виробництва, які формують інституційно-економічне середовище сталого розвитку промислового сектору (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Передумови екологізації промислових підприємств різного розміру

Чинники	Загальний вплив	на малі підприємства	на середні підприємства	на великі підприємства
Економічні	екотехнології дозволяють знижувати витрати на енергію, воду, сировину, скорочувати відходи, втрати в ланцюгах доданої вартості	часто не мають достатніх ресурсів для інвестицій в екоінновації, але зацікавлені у скороченні витрат; часто починають з енергоефективності	активно інвестують у технології замкнутого циклу, локальні рішення з повторного використання ресурсів	мають можливість реалізовувати системні рішення: великі капіталовкладення в модернізацію та автоматизацію
Регуляторні	підприємства повинні дотримуватись вимог Угоди про асоціацію з ЄС: REACH, EMAS, директиви з охорони довкілля	обмежені у фінансових та адміністративних можливостях для впровадження змін, часто потребують підтримки	частково адаптуються до вимог, активно використовують державні та донорські програми	забезпечують повну відповідність регуляторним вимогам, мають власні екологічні підрозділи
Ринкові	попит на екологічну продукцію, вимоги до сертифікацій ISO, LCA, ESG-звіти	відчувають складнощі із сертифікацією, але екологічна орієнтація може стати нішевою перевагою	часто впроваджують ISO 14001, екомаркування; працюють з європейськими постачальниками	створюють ESG-стратегії, прозору звітність, інтегрують у корпоративну соціальну відповідальність
Соціально-екологічні	зростання тиску з боку громадськості, кліматичні ризики, репутація	найбільш вразливі до суспільного тиску на локальному рівні (громади, НУО)	орієнтовані на репутаційні ризики та потребу у «зеленому» брендуванні	залежать від міжнародної репутації, впроваджують КСВ-стратегії, реагують на інвесторів

Джерело: авторська розробка

Дослідження чинників екологізації промисловості в Україні засвідчує диференційований вплив на малі, середні та великі підприємства, що зумовлює різні стратегічні та тактичні підходи до впровадження екологічних інновацій.

Для великих підприємств економічні та регуляторні чинники мають найсильніший вплив. Їх ресурси дозволяють впроваджувати масштабні технічні рішення (системи енергоменеджменту, утилізаційні комплекси, цифрові моделі контролю екологічного сліду). Яскравим прикладом є ДТЕК Енерго, яке інвестує в модернізацію теплоелектростанцій, зменшуючи викиди та підвищуючи енергоефективність [12]. Також значну роль відіграють регуляторні вимоги в рамках імплементації європейського законодавства, що стимулює великий бізнес гармонізувати свою діяльність із Директивами ЄС. Крім того, попит з боку глобальних партнерів на прозорість у сфері ESG змушує великі корпорації звітувати про екологічні впливи та вбудовувати сталість у свої бізнес-моделі.

Середні підприємства більш гнучкі в адаптації до ринкових і соціально-екологічних викликів. Їм притаманне поетапне впровадження інновацій, орієнтоване на підвищення ефективності та відповідність стандартам міжнародного ринку. Прикладом може слугувати компанія «Екосфера», що спеціалізується на виробництві упаковки з вторинної сировини та активно інтегрує екодизайн [13]. Для таких підприємств вирішальне значення мають сертифікація (ISO 14001), підтримка з боку міжнародних донорських програм (наприклад, GIZ, UNIDO), а також репутаційні вигоди від участі в зелених ініціативах.

Малі підприємства, попри обмежені ресурси, демонструють високу динаміку в реагуванні на соціально-екологічні чинники. Їх гнучкість дозволяє швидко впроваджувати прості еко-рішення (перехід на LED-освітлення, екоупаковку, сортування відходів), що є економічно виправданими та соціально схваленими. Український бренд «Zero Waste Ukraine» - приклад малого бізнесу, що побудував модель сталого виробництва на основі апсайклінгу, відповідаючи суспільному запиту на екологічну відповідальність [229]. Водночас, саме малим підприємствам часто бракує доступу до фінансових та консультаційних ресурсів для масштабніших екологічних модернізацій.

Успішна екологізація промислового сектору потребує політики диференційованої підтримки: для великих - стимулювання інвестицій в

технології з високим екологічним ефектом; для середніх - доступ до фінансових та сертифікаційних інструментів; для малих - освітніх програм, податкових пільг і мікрогрантових ініціатив, спрямованих на прості еко-інновації з кумулятивним ефектом для навколишнього середовища.

Економічна доцільність, нормативно-правові зобов’язання, ринкові вимоги та соціально-екологічний тиск створюють багаторівневу систему стимулів, яка дедалі активніше впливає на стратегічні рішення промислових підприємств. Утім, навіть наявність сприятливого мотиваційного середовища не гарантує ефективного впровадження екологічних інновацій без відповідного інституційного та інфраструктурного забезпечення. Саме тому наступним кроком в дослідженні буде аналіз інструментів державного стимулювання екологічної трансформації промисловості, які відіграють ключову роль у подоланні фінансових, технологічних та організаційних бар’єрів на шляху до сталого розвитку.

Злучення екологічних інновацій в діяльність промислових виробників в Україні ґрунтується на цілісній системі нормативно-правових актів, яка визначає стратегічні орієнтири, механізми реалізації державної політики у сфері довкілля та інструменти сприяння впровадженню екологічних інновацій (табл. 3.2). Детально розглянемо кожен з них.

Таблиця 3.2

Нормативно-правове забезпечення залучення екологічних інновацій

Нормативно-правовий документ	Сутність	Заходи для промисловості
Угода про асоціацію між Україною та ЄС № 984-011, від 30.11.2023 р.	Зобов’язує Україну гармонізувати екологічне законодавство з нормами ЄС, зокрема у сфері управління відходами, викидами, хімічними речовинами	Гармонізація стандартів екологічної безпеки Розробка програм екологічного менеджменту Проведення екологічної оцінки та звітування
Директива 2010/75/ЄС про промислові викиди (IED) PDF, КМУ, 76 с.	Встановлює комплексний підхід до запобігання та контролю забруднень шляхом використання найкращих доступних технологій (НДТМ)	Впровадження НДТМ Моніторинг і контроль забруднень Оцінка впливу на довкілля перед запуском об’єкта Ліцензування промислових установок

Продовження таблиці 3.2

Нормативно-правовий документ	Сутність	Заходи для промисловості
Регламент REACH	Регламентує обіг хімічних речовин, вимагає їх реєстрації, оцінки та обмеження для безпечного використання	Обов'язкова реєстрація хімічних речовин Оцінка ризиків Заборона або обмеження використання певних речовин Інформаційна прозорість для споживачів і працівників
EMAS - Система екологічного управління та аудиту	Добровільна система екологічного аудиту, що дозволяє підприємствам покращити екологічну ефективність	Впровадження системи екологічного менеджменту Проведення екологічного аудиту Публікація екологічних декларацій Залучення працівників до екологічної політики
Директива 2008/98/ЄС про відходи	Встановлює ієрархію поводження з відходами: запобігання, повторне використання, переробка, енергетична утилізація, захоронення	Сортування та мінімізація відходів Впровадження системи повторного використання ресурсів Розробка планів управління відходами Реєстрація обсягів та способів утилізації

Джерело: систематизовано автором

Центральне місце в цій системі займає Закон України «Про основні засади державної екологічної політики до 2030 року» [15]. У документі задекларовано стратегічний перехід від моделі постфактумного реагування на наслідки забруднення до превентивного підходу, який передбачає запобігання екологічним ризикам через розвиток інноваційних технологій, енерго- та ресурсоефективність. Закон закріплює концепцію сталого використання природних ресурсів, що потребує інституційної інтеграції екологічного аспекту у всі галузеві політики, зокрема у промислову.

В процесі залучення екологічних інновацій важливою є «Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом» [48], яка зобов'язує Україну адаптувати національне екологічне законодавство до європейського. У контексті промисловості особливу актуальність мають Директива 2010/75/ЄС про промислові викиди (IED) [10], Регламент REACH (щодо реєстрації, оцінки, авторизації та обмеження хімічних речовин) [193], система екологічного управління та аудиту EMAS [98], а також Директива 2008/98/ЄС про відходи [9].

Імплементація цих норм вимагає від українських підприємств поступової модернізації технологій, запровадження систем екологічного менеджменту, екодизайну, звітності про викиди та використання ресурсів.

У свою чергу, Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України (НПДОНПС) [36], схвалений Кабінетом Міністрів, деталізує конкретні кроки щодо інтеграції екотехнологій у практику промислових підприємств. Він передбачає розбудову систем моніторингу забруднень, впровадження найкращих доступних технологій (НДТМ), розвиток низьковуглецевої енергетики та створення національного реєстру забруднень, що забезпечує прозорість у сфері екологічної відповідальності бізнесу (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Впровадження екологічних інновацій в діяльність промислових підприємств

Джерело: складео автором за [36]

Відповідно до положень плану, процес впровадження екологічних інновацій має бути системним, інтегрованим у загальну політику підприємства та зорієнтованим на досягнення результатів як з позицій екологічної ефективності, так і економічної доцільності.

На першому етапі промислове підприємство має здійснити комплексну оцінку екологічного стану власної діяльності, що передбачає ідентифікацію джерел забруднення, обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу, скидів у водні об'єкти, утворення промислових відходів та рівня споживання енергетичних і природних ресурсів. Це дозволить сформувати підґрунття для подальшого прийняття управлінських рішень щодо напрямів модернізації.

На основі проведеного аналізу далі розробляється екологічна стратегія підприємства, у якій визначаються пріоритетні напрями впровадження екологічних інновацій (перехід на енергоефективні технології, системи замкнутого водообігу, утилізацію побічної продукції), формуються екологічні цілі та обираються індикатори оцінки їх досягнення. Стратегія також має містити розрахунки економічної ефективності запропонованих заходів і можливі джерела фінансування: власні кошти, державні програми, міжнародні донори, тощо.

Далі здійснюється впровадження найкращих доступних технологій, що відповідають практикам Європейського Союзу. Це передбачає адаптацію галузевих BREF-документів, які містять опис екологічно ефективних технологічних рішень для конкретних видів виробництв. Підприємства, які прагнуть до відповідності вимогам директиви 2010/75/ЄС [9] щодо промислових викидів (IED), мають орієнтуватися саме на впровадження найкращих доступних технологій як технічної основи для екологічної модернізації.

На наступному етапі впровадження екологічних інновацій проводиться організація системи екологічного управління на підприємстві. Відповідно до міжнародних стандартів ISO 14001 або EMAS, система повинна охоплювати екологічну політику підприємства, планування природоохоронної діяльності,

механізми моніторингу та внутрішнього аудиту та процедури підвищення кваліфікації персоналу з питань сталого виробництва.

Після впровадження технічних та управлінських рішень, підприємство має перейти до етапу самої екологічної модернізації. Він передбачає практичну реалізацію заходів: використання вторинної сировини, екодизайн продукції, мінімізація відходів, перехід на замкнені цикли водокористування та впровадження енергоощадного обладнання.

Згідно з вимогами Орхуської конвенції [26] та зобов'язаннями в межах Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, підприємства зобов'язані забезпечити інформаційну прозорість своєї природоохоронної діяльності. Це включає публікацію екологічних декларацій, ESG-звітів, щорічної інформації про обсяги використання ресурсів та рівень забруднення навколишнього середовища.

Фінальним етапом виступає періодичний екологічний аудит та постійне вдосконалення системи управління, які передбачають технічну діагностику та порівняльну оцінку досягнутих результатів із запланованими цілями. Важливу роль у цьому процесі відіграють цифрові технології, зокрема системи SCADA, методи оцінки життєвого циклу продукції, моніторинг викидів у реальному часі тощо.

Робимо висновок, що впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах відповідно до положень Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища України є багатоступеневим процесом, що передбачає взаємопов'язане впровадження технічних, організаційних і управлінських рішень, спрямованих на зменшення антропогенного навантаження на довкілля, підвищення ресурсоефективності та забезпечення відповідності європейським екологічним стандартам.

Розглянуті документи та нормативно-правові акти створюють законодавчу рамку для екологізації виробництва та забезпечують доступ до фінансової та технічної підтримки з боку міжнародних партнерів (ЄС, Світового банку, ПРООН, GIZ).

В рамках угоди з ЄС діє низка програм технічної допомоги, серед яких EU4Environment, Horizon Europe, Facility for Environment and Climate Action (EFCA), що сприяють поширенню екологічних інновацій, особливо серед малого та середнього бізнесу. Ці програми надають фінансову, експертну підтримку та забезпечують трансфер знань, найкращих практик, доступ до сучасних інструментів оцінювання та управління екологічними аспектами виробництва.

Програма *EU4Environment* реалізується Європейською Комісією в партнерстві з кількома міжнародними організаціями: OECD, UNIDO, UNEP та Світовим банком. Вона охоплює наступні напрями:

- сприяння зеленому зростанню та ресурсоефективності;
- підтримка екологічного регулювання та політик;
- розбудова системи оцінки впливу на довкілля;
- впровадження принципів зеленої економіки;
- стимулювання малих і середніх підприємств до переходу на чисті технології.

У межах EU4Environment надається технічна допомога підприємствам у впровадженні систем екологічного менеджменту (ISO 14001), підтримується розробка екологічно дружніх бізнес-моделей, а також пілотуються проекти з підвищення ресурсоефективності виробництва.

EU4Environment, спільно з UNIDO, запровадили методологію «Ресурсоефективне та чисте виробництво» (ориг. - Resource Efficient and Cleaner Production) для малих та середніх підприємствах. Починаючи з 2019 р. програма охопила понад 100 МСП в Україні в галузях металообробки, харчової промисловості, хімії та виробництва будматеріалів [121].

Середній річний обсяг інвестицій у впровадження методології 9,29 тис. євро на підприємство, що забезпечило економію, в середньому 39,5 тис. євро на рік, тобто ефективність перевищувала витрати в 4 рази. Поточна економія від енергії, палива та води становила відповідно 20-кратний розмір, 248 тис. євро і значну економію матеріалів. Щороку підприємства знижували

вироблення стічних вод на 1,85 м. куб. на рік, CO₂-еквівалент викидів - на 945 т. на рік, загальні відходи на 76 т. на рік. [121].

Промислове підприємство, що спеціалізується на металообробці «Укрсталь», м. Дніпро провело екозаходи щодо зменшення масштабу викидів та споживання ресурсів, отримавши екологічний та фінансовий ефект. За даними Європейської комісії, інші підприємства, які брали участь в програмі EU4Environment замінили освітлення на LED, модернізували компресори, впровадили систему вентиляції з рекуперацією тепла, встановили системи переробки пластикових відходів.

У відповідь на руйнування промислових підприємств від військової агресії росії, EU4Environment організовало підтримку зеленої реконструкції та релокації підприємств. Формат допомоги включає:

- виявлення потреб у ресурсах і моніторинг умов;
- інтеграцію концепцій ресурсоефективного та чистого виробництва;
- пошук джерел фінансування для «зеленої» модернізації;
- формування практик індустріальної симбіозу.

За результатами роботи EU4Environment, Україна інтегрувала напрями ресурсоефективності, зменшення відходів, розширеної відповідальності виробників у свою Національну економічну стратегію до 2030 року.

Програма *Horizon Europe* є флагманською ініціативою ЄС у сфері досліджень та інновацій із загальним бюджетом понад 95 млрд. євро на період 2021-2027 рр. Програма передбачає фінансування інноваційних проєктів, які спрямовані на досягнення Цілей сталого розвитку, в частині:

- кліматичних інновацій;
- енергоефективності;
- циркулярної економіки;
- зниження викидів парникових газів у промисловості.

Для українських підприємств Horizon Europe відкрила можливість отримання грантів на впровадження високотехнологічних екологічних рішень, участь у міжнародних консорціумах та доступ до наукових досліджень,

інфраструктури та інструментів комерціалізації інновацій. У кінці 2023 р. в м. Київ відкрився офіс Horizon Europe, який став центром технічної підтримки українських підприємств і науковців. Офіс допомагає долати бюрократичні бар'єри, організовувати партнерські мережі й консультує з підготовки конкурентних проєктів – це забезпечило новий імпульс для участі у програмі на користь зеленої та інноваційної промисловості [177].

Станом на 2023 р. Україна, маючи статус асоційованого члена Horizon Europe, отримала понад 13 млн. євро у вигляді прямих грантів на реалізацію спільних проєктів у пріоритетних напрямках, зокрема у сферах чистих технологій, управління ресурсами, циркулярної економіки та зниження викидів вуглецю за напрямками:

розвиток малих і середніх підприємств через спеціальний інструмент European Innovation Council для deep tech SMEs (EIC4Ukraine), у межах якого 200 українських інноваційних компаній отримали грантову підтримку у розмірі до 60 тис. євро кожна; пріоритетними для фінансування були ініціативи у сфері енергоефективних рішень, управління відходами, переробки, екологічного дизайну продукції, що дозволило підприємствам адаптуватися до вимог ЄС та виходити на міжнародні ринки [87];

програма Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA4Ukraine,) яка профінансувала понад 25 млн. євро на підтримку українських дослідників у сфері прикладної екології, промислової біотехнології, сталого матеріалознавства, зокрема через тимчасову інтеграцію науковців у консорціуми країн ЄС; це створило основу для трансферу знань та технологій у промисловість [176];

реалізація Cities Mission, що спрямована на досягнення кліматичної нейтральності 100 європейських міст, серед яких українські обласні центри. У 2023 р. на відповідні пілотні ініціативи було виділено додатково 10 млн. євро; завдяки цьому українські міста мають змогу реалізовувати масштабні проєкти в енергомодернізації промислових кластерів, впровадженні розумних екологічних технологій та сталого міського планування за участю промислового бізнесу [205].

Тож, програма Horizon Europe відкрила доступ до значних фінансових ресурсів для інноваційного розвитку промисловості та створює інституційне підґрунтя для впровадження передових екологічних практик, відповідних до стандартів ЄС. Участь у цій програмі стала запорукою підвищення конкурентоспроможності українських підприємств, їх екологічної відповідальності та стійкості в умовах глобальних викликів.

В рамках співпраці між Україною та ЄС відома також програми Environment Facility and Climate Action (EFCA), її метою є підтримка країн-партнерів у реалізації політик, що відповідають цілям Європейського зеленого курсу. У фокусі програми: адаптація до зміни клімату, декарбонізація, управління відходами, розвиток інституційної спроможності органів державного управління та підприємств щодо впровадження екологічних інновацій [99].

В рамках програми здійснюється гармонізація українського законодавства з нормами ЄС в частині промислових викидів (Директива 2010/75/ЄС про промислові викиди), поводження з відходами (Директива 2008/98/ЄС), хімічної безпеки (Регламент REACH) та інтегрованого екологічного управління (EMAS). Ці нормативні документи передбачають комплексну модернізацію виробничих процесів, зокрема впровадження найкращих доступних технологій, перехід до принципів циркулярної економіки та скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу і водні об'єкти.

У практичному вимірі, EFCA підтримує розбудову цифрових інструментів моніторингу впливу промислових підприємств на довкілля. Зокрема, здійснюється технічна допомога у впровадженні MRV-систем (monitoring, reporting, verification) для викидів парникових газів, автоматизованих платформ звітності про використання природних ресурсів та впровадження механізмів екологічного обліку. Такі цифрові рішення є необхідною передумовою для подальшої участі українських підприємств у системах торгівлі викидами та європейських кліматичних ініціативах (CBAM, ETS).

В контексті розвитку інституційної спроможності державних органів та підприємств в рамках програми реалізуються тренінги для посадовців та

технічного персоналу щодо адаптації екологічних директив, інтеграції кліматичних ризиків у виробничу політику та формування методик екологічного ризик-менеджменту. Проєкт «Capacities for Climate Action», реалізований в межах EFCA за підтримки GIZ та UNDP, забезпечив навчання понад 300 представників органів влади й промислових підприємств, що стало основою для впровадження місцевих кліматичних стратегій [46].

Тож, програма програми Environment Facility and Climate Action стимулює екологічну модернізацію промислових підприємств шляхом інституційної, методологічної та нормативної підтримки та формує стратегічні засади для гармонійної інтеграції української промисловості до європейського екологічного простору. Завдяки EFCA, українські підприємства отримують знання, інструменти та подальшу перспективу залучення інвестицій, доступ до технологій та інтеграцію у транснаціональні ланцюги сталого виробництва.

Проаналізовані ініціативи забезпечують системну підтримку підприємств через грантове фінансування, технічну експертизу, регуляторну адаптацію, розвиток інституційного потенціалу, а також інтеграцію до європейського ринку екотехнологій. При цьому, дослідження показало, що кожна програма має свою специфіку:

EU4Environment фокусується переважно на малих і середніх підприємствах, сприяючи впровадженню практик ресурсоефективного та чистого виробництва, а також покращенню екологічного менеджменту;

Horizon Europe орієнтована на високотехнологічні інновації та наукові дослідження, що дає змогу великим промисловим підприємствам і науковим консорціумам розробляти проривні екорішення;

EFCA зосереджена на нормативно-правовій та цифровій трансформації, стимулюючи адаптацію екологічного законодавства України до стандартів ЄС, що є провідним для узгодження національної промислової політики з принципами Європейського зеленого курсу.

Сукупний вплив зазначених програм сприяє декарбонізації, впровадженню циркулярної економіки, зменшенню антропогенного тиску на довкілля,

забезпечує підвищення конкурентоспроможності українських підприємств на європейському та глобальному ринках. У контексті воєнних викликів та повоєнного відновлення, така підтримка набуває особливої актуальності, формуючи фундамент для стійкого та «зеленого» економічного зростання України.

Узагальнення передумов, нормативно-правових засад та інструментів підтримки екологічних інновацій в українській промисловості створило підґрунтя для формування теоретико-методичного забезпечення процесу їх впровадження. З урахуванням імперативів Угоди про асоціацію з ЄС, положень національних стратегічних документів та визначених можливостей міжнародних програм фінансування та технічної допомоги (EU4Environment, Horizon Europe, EFCA, табл. 3.3), обумовлена потреба в розробці структурованих та чітких рекомендацій для підприємств різних галузей та масштабів діяльності. Нами запропоновано методичні рекомендації, що спрямовані на забезпечення поетапного, системного та результативного впровадження екологічних інновацій як провідного елементу підвищення екологічної ефективності, ресурсозбереження та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної промисловості на шляху до сталого розвитку (рис. 3.2).

Впровадження екологічних інновацій у промисловості України має ґрунтуватись на комплексному підході, що охоплює стратегічне планування, регуляторну відповідність, технічну модернізацію, фінансову підтримку та розвиток інституційної спроможності. Орієнтація на стандарти ЄС та міжнародну підтримку сприятиме прискореній інтеграції українських підприємств до європейського економічного простору та забезпеченню сталого індустріального зростання. Запропоновані методичні рекомендації спрямовані на забезпечення поетапного, системного та результативного впровадження екологічних інновацій для підвищення екологічної ефективності, ресурсозбереження та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної промисловості на шляху до сталого розвитку.

Таблиця 3.3

Характеристика програм підтримки впровадження екологічних інновацій у промисловості України

Програма	Мета програми	Основні напрями	Основні інструменти підтримки	Цільові бенефіціари	Вплив на промислові підприємства України
EU4Environment	Сприяння переходу до зеленої економіки та зменшення екологічного навантаження	Зелене фінансування Сталий промисловий розвиток Оцінка екологічного впливу (SEA/EIA) Політика збереження ресурсів	Тренінги, технічна допомога Підтримка в сертифікації ISO 14001, EMAS Допомога у підготовці ESG-звітності Доступ до міжнародних стандартів	Малі та середні підприємства, органи влади, профспілки	Впровадження ресурсоефективних практик Покращення екологічного управління Доступ до зелених фінансів
Horizon Europe	Підтримка наукових досліджень, технологічних інновацій і сталого розвитку	Екоінновації Цифрові технології для довкілля Кліматичні рішення для промисловості Циркулярна економіка	Гранти на дослідження Консорціумні проекти Координація між науковцями та підприємствами Підтримка стартапів	Дослідницькі організації, великі компанії, інноватори, університети	Фінансування інноваційних проєктів Стимулювання екодизайну Комерціалізація зелених технологій
EFCA (Facility for Environment and Climate Action)	Підтримка адаптації екологічної політики країн Східного партнерства до Європейського зеленого курсу	Адаптація директив ЄС (REACH, IED, Waste) Енергетичний перехід ESG-звітність Цифрова трансформація моніторингу	Інституційна підтримка Розробка законодавства Розвиток цифрових платформ Тренінги для державного та бізнес-сектору	Органи влади, великі підприємства, регулятори	Модернізація згідно з директивами ЄС Розбудова систем екологічного обліку Інтеграція в кліматичні механізми ЄС (СВАМ, ETS)

Джерело: авторська розробка

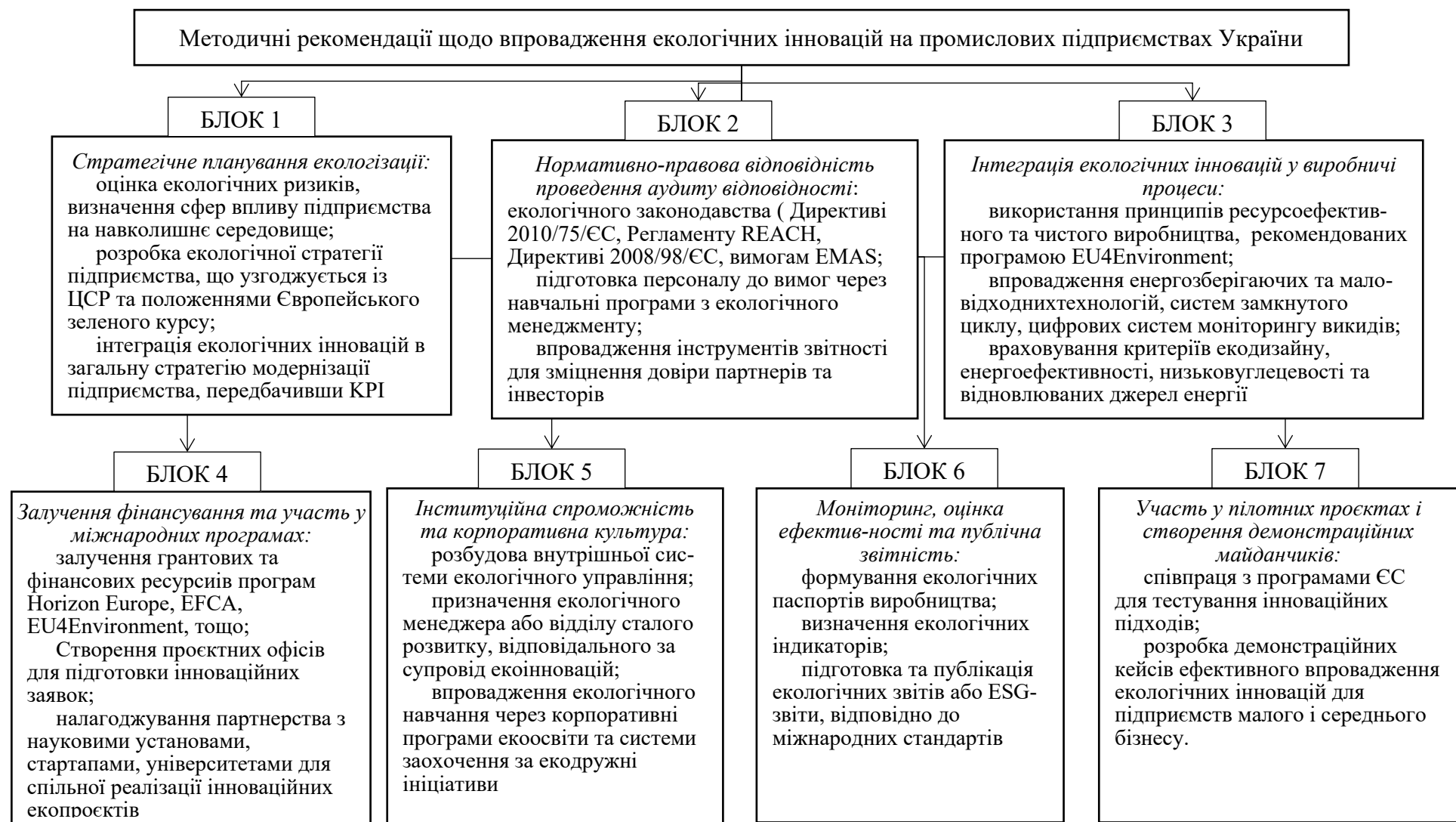


Рис. 3.2. Методичні рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах України

Джерело: авторська розробка

Впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах України постає системною основою для формування нової моделі виробництва, орієнтованої на досягнення цілей сталого розвитку, підвищення ресурсоефективності, зниження антропогенного навантаження та екологізацію всієї господарської діяльності. Комплексність підходу, що охоплює стратегічне планування, нормативно-правову відповідність, інтеграцію інновацій у виробничі процеси, залучення фінансування, інституційну спроможність та формування екологічно орієнтованої корпоративної культури, забезпечить можливість практичної імплементації принципів Європейського зеленого курсу в українському промисловому середовищі (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Очікувані результати впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах України

Напрямок	Результати	Очікуваний ефект
Підвищення ресурсоефективності та зниження виробничих витрат	оптимізація споживання енергії, води, сировини; зниження енергоємності виробництва; впровадження маловідходних технологій	зменшення операційних витрат; підвищення енерго- та водоефективності; поліпшення економічної стійкості підприємства
Зменшення екологічного навантаження	скорочення викидів парникових газів та забруднюючих речовин; очищення стічних вод; рециркуляція та повторне використання ресурсів	зниження екологічних ризиків; поліпшення стану довкілля; підвищення екологічного рейтингу підприємства
Зростання інвестиційної привабливості	впровадження екологічної стратегії; ESG-звітність; сертифікація ISO 14001, EMAS	доступ до зеленого фінансування; участь у міжнародних проєктах; підвищення капіталізації підприємства
Підвищення інноваційної спроможності та конкурентоспроможності	модернізація обладнання; створення нових екологічних продуктів; інтеграція з НДДКР та стартапами	вихід на нові ринки; підвищення технологічного рівня; прискорення інноваційного розвитку
Виконання міжнародних екологічних зобов'язань	узгодження з директивами ЄС (2010/75/ЄС, 2008/98/ЄС); імплементація принципів циркулярної економіки; адаптація до Європейського зеленого курсу	зменшення регуляторних ризиків; підвищення відповідності до вимог ринку ЄС; підтримка процесів євроінтеграції

Продовження таблиці 3.4

Напрямок	Результати	Очікуваний ефект
Розвиток екологічної корпоративної культури	призначення екологічного менеджера; навчання персоналу; запровадження екологічної політики	підвищення екологічної свідомості; підтримка інноваційної мотивації; зміцнення внутрішньої екологічної відповідальності
Зміцнення соціальної відповідальності та репутації	публічна звітність; участь у громадських екоініціативах; соціальні комунікації	зростання довіри з боку громадськості; поліпшення взаємодії з владою та стейкхолдерами; репутаційні переваги на ринку

Джерело: авторська розробка

Обґрунтовані рекомендації набувають особливої актуальності в умовах повоєнного відновлення економіки України, коли питання модернізації промислового потенціалу мають супроводжуватись переходом на низьковуглецеві, енергоефективні та безвідходні технології. Запропоновані положення дозволять підприємствам знизити екологічні ризики, забезпечити відповідність вимогам європейського екологічного законодавства та стати більш привабливими для інвесторів, зокрема через впровадження прозорих ESG-звітів та екологічних паспортів виробництва.

Роблячи акцент на міжсекторальну співпрацю, участь у міжнародних пілотних проєктах та створення демонстраційних майданчиків, промислові підприємства відкриють шлях до масштабування найкращих практик екоінновацій, що життєво важливим для малого та середнього бізнесу в Україні. Загалом, практична реалізація обґрунтованих методичних рекомендацій сприятиме побудові конкурентоспроможної, інноваційної та екологічно відповідальної промисловості України у відповідності до європейського вектору розвитку.

3.2. Формування системи стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах

За сучасних умов глобальної економічної турбулентності, структурних трансформацій та зростаючої конкурентної боротьби стратегічне управління промисловими підприємствами набуває провідного значення як інструмент довгострокового забезпечення їх стійкості, адаптивності та конкурентоспроможності. Стратегічне управління трактується як процес формування, реалізації та моніторингу стратегій розвитку підприємства з урахуванням зовнішніх викликів і внутрішніх ресурсних можливостей. Воно охоплює сукупність управлінських рішень, що спрямовані на досягнення визначених цілей у динамічному ринковому середовищі.

Одним із базових завдань стратегічного управління промисловими підприємствами є формування стратегічного бачення, місії, цінностей та цілей, що узгоджуються з потребами зацікавлених сторін та враховують глобальні тренди: цифровізацію, індустрію 4.0, декарбонізацію, сталий розвиток, тощо. Пріоритетним є забезпечення стратегічної відповідності між можливостями підприємства та загрозами зовнішнього середовища, що досягається шляхом системної аналітики, стратегічного планування, ресурсної координації та організаційного навчання [189, 120].

Методологічною основою стратегічного управління вчені Хіт М. та співавтори визначають використання інструментів стратегічного аналізу, таких як PESTEL, SWOT, SPACE, VRIO, Value Chain Analysis, GAP-аналіз, а також розробка сценаріїв розвитку та впровадження системи раннього попередження про загрози [125]. За таких умов особливої актуальності набуває інтеграція стратегічного управління з операційними, інноваційними, маркетинговими та фінансовими підсистемами підприємства, що дозволяє забезпечити комплексну реалізацію стратегічних ініціатив.

В умовах невизначеності, що зумовлена глобальними ризиками (геополітична нестабільність, зміна торговельних режимів, кліматичні зміни), та локальними факторами (військові дії, деструкція ланцюгів поставок, інфляція, тощо), зростає значущість динамічних організаційних здібностей [44, 35, 34, 27]. Саме здатність підприємства швидко перебудовувати бізнес-модель, перерозподіляти ресурси та трансформувати управлінські практики визначає його стратегічну життєздатність.

Дослідження вітчизняних науковців [2, 47, 49, 32] підтверджують потребу в побудові стратегічного управління на принципах гнучкості, інноваційності та орієнтації на стейкхолдерів. Зокрема, запропоновані концепції стратегічного контролінгу, управління в умовах антикризових трансформацій, стратегічного балансування ресурсного потенціалу та розвитку цифрової компетентності менеджменту.

З практичної точки зору, стратегічне управління дозволяє промисловим підприємствам ефективно розподіляти ресурси, ідентифікувати стратегічні пріоритети, формувати проактивну позицію щодо змін у ринковому середовищі та створювати довгострокову додану вартість. Це особливо актуально для підприємств обробної промисловості, машинобудування, хімічного виробництва, які функціонують в умовах високої енергетичної, технологічної та сировинної залежності.

Стратегічне управління в промисловій галузі виступає не лише інструментом забезпечення стійкості підприємств, а й засобом формування їх інноваційної спроможності, інституційної адаптивності та соціальної відповідальності. Його ефективність зумовлюється синергією стратегічного аналізу, гнучкого планування, цифрової трансформації, організаційного навчання та стратегічного контролінгу.

Узагальнюючи підходи провідних науковців, вважаємо, що стратегічне управління промисловим підприємством повинно відповідати наступним критеріям, які у подальшому будуть частково використовуватись при обґрунтуванні принципів управління екологічними інноваціями:

1. Системності, що передбачає цілісне бачення функціонування підприємства, де стратегічні цілі узгоджуються з ресурсним потенціалом, організаційною структурою, корпоративною культурою та операційною діяльністю. Дотримання системності забезпечить логічну послідовність стратегічного планування, реалізації та контролю в умовах високої складності промислового виробництва.

2. Адаптивності, що проявляється в здатності підприємства швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища, переглядати стратегічні пріоритети та переформатовувати управлінські процеси відповідно до нових викликів. Вважаємо, що здатність до адаптації є вирішальним фактором виживання в контексті нестабільної економіки, техногенних загроз та глобальних трансформацій.

3. Інноваційності, що полягає у системному впровадженні нових технологій, продуктів, методів управління та організації виробництва для досягнення конкурентних переваг та забезпечення довгострокової стійкості промислових підприємств в умовах цифрової трансформації та розвитку передових технологій.

4. Орієнтації на результат, що передбачає стратегічну спрямованість управління на досягнення вимірюваних економічних, соціальних та екологічних результатів, адже успішна стратегія повинна забезпечувати зростання вартості підприємства, підвищення ефективності виробництва, задоволення потреб споживачів і збереження довіри зацікавлених сторін.

5. Гнучкості, що забезпечує здатність підприємства модифікувати стратегії відповідно до змін ринкової кон'юнктури, технологічного укладу, законодавчих умов з використанням сценарного планування, модульності стратегічних рішень, гнучких організаційних структур та підходів до управління.

6. Стійкості до ризиків, що реалізується шляхом формування системи стратегічного ризик-менеджменту для своєчасної ідентифікації, оцінки та нейтралізації загроз стратегічним цілям.

7. Інтеграції внутрішнього та зовнішнього середовища, що передбачає врахування економічних, соціальних, політичних, екологічних, технологічних факторів на внутрішні процеси підприємства для забезпечення збалансованості стратегії та її релевантності до зовнішніх умов.

8. Відповідності принципам сталого розвитку, що передбачає, що стратегічне управління має забезпечувати довготривалу економічну ефективність, соціальну відповідальність та мінімізацію негативного впливу на довкілля.

Робимо висновок, що стратегічне управління промисловими підприємствами повинно ґрунтуватися на поєднанні класичних та сучасних управлінських концепцій, які дозволять забезпечити довгострокову конкурентоспроможність, ефективну трансформацію та сталий розвиток в умовах динамічного зовнішнього середовища.

За сучасних умов глобалізації, кліматичних змін та інтеграції України до екологічної політики ЄС, промислові підприємства опиняються перед складним викликом: синхронно забезпечити економічну ефективність і відповідність стандартам сталого розвитку. Традиційні моделі управління інноваційною діяльністю, орієнтовані виключно на продуктивність та зростання, не враховують екологічну складову, що призводить до ресурсного виснаження, погіршення екологічного стану та зростання ризиків як для бізнесу, так і суспільства в цілому. Така ситуація зумовлює нагальну необхідність розробки системи стратегічного управління екологічними інноваціями, яка дозволить підприємствам сформулювати чітку екостратегію, інтегрувати інноваційні екологічні технології в бізнес-модель і забезпечити відповідність екологічним нормативам та ЦСР.

Стратегічне управління екологічними інноваціями є складовим елементом сучасної парадигми сталого розвитку промисловості, що базується на інтеграції екологічних пріоритетів у загальну систему управління підприємством [53, 1, 24, 42, 43]. Такий підхід передбачає реагування на чинні екологічні виклики та формування проактивної позиції щодо запобігання негативному впливу

виробничої діяльності на довкілля. Стратегічне управління екологічними інноваціями - це системний підхід, який поєднує екологічну політику, інноваційні механізми та управлінські інструменти для досягнення довгострокової стійкості підприємств в умовах динамічних змін зовнішнього середовища (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Система стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах

Джерело: авторська розробка

Цільова орієнтація стратегічного управління екологічними інноваціями в діяльності промислових підприємств передбачає формування довгострокових

пріоритетів розвитку, що поєднують економічну доцільність із екологічною відповідальністю та інноваційною динамікою. В основі такої орієнтації лежить досягнення екологічної ефективності, що є запорукою сталого функціонування виробничих систем за сучасних умов загострення екологічних проблем. До головних напрямів підвищення екологічної ефективності відносимо:

- зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
- зниження енергоспоживання та водозабору;
- оптимізацію процесів утилізації відходів;
- екологізацію технологічних процесів на всіх етапах життєвого циклу продукції.

Вагому значущість несе інтеграція принципів циркулярної економіки, яка передбачає замкнені матеріальні потоки, максимальне повторне використання ресурсів, мінімізацію утворення відходів та підвищення життєвого циклу продукції. Циркулярна модель виступає концептуальною основою для формування екологічно орієнтованих інноваційних стратегій підприємства, в яких ключову роль відіграють розробка та впровадження технологій повторного використання, переробки та відновлення матеріалів, енергетична ефективність, а також розширена відповідальність виробника. За дослідженням Дж. Кіршера та співавторів, саме на рівні підприємств відбувається реалізація більшості інструментів циркулярної економіки, включаючи еко-дизайн, бізнес-моделі спільного користування, сервісну модель замість продажу продукції, тощо [148].

Водночас стратегічне управління екологічними інноваціями має забезпечувати зміцнення інноваційної спроможності промислового підприємства, що передбачає не тільки суто технологічну модернізацію, а і трансформацію управлінських підходів, формування нових компетенцій, партнерств та організаційної культури. Інноваційна спроможність в контексті екологічного управління розглядається як здатність підприємства генерувати, адаптувати та впроваджувати нові ідеї, продукти, процеси і бізнес-моделі, які дозволяють досягати екологічних цілей без шкоди для економічної стабільності. Згідно з дослідженнями OECD, інвестиції в екологічні інновації значною мірою

залежать від наявності довгострокового стратегічного бачення, сприятливого регуляторного середовища, підтримки з боку держави та ринкового попиту на екологічні продукти [182].

Тож, цільова орієнтація стратегічного управління екологічними інноваціями повинна бути багатовекторною: з одного боку, спрямованою на безпосереднє зменшення екологічного навантаження від діяльності підприємства, з іншого - на підвищення його конкурентоспроможності, адаптивності та стійкості до зовнішніх викликів за рахунок формування інноваційного потенціалу, що відповідає засадам сталого розвитку.

Функціональні складові стратегічного управління екологічними інноваціями в діяльності промислових підприємств охоплюють комплекс управлінських дій, спрямованих на забезпечення сталого розвитку, мінімізацію негативного впливу на довкілля та підвищення інноваційного потенціалу [126]. Вони формують цілісну систему, в якій кожна функція виконує визначену роль у забезпеченні ефективного впровадження та масштабування екологічних інновацій (табл. 3.5).

Аналітична функція передбачає систематичний моніторинг внутрішніх та зовнішніх екологічних ризиків, аналіз чинників, що впливають на екологічну безпеку та сталий розвиток, а також оцінку наявного потенціалу підприємства щодо впровадження екологічних інновацій. Така оцінка ґрунтується на даних екологічного аудиту, аналізі ресурсоспоживання, рівня забруднення, технологічного стану виробництва тощо. Вона дозволяє ідентифікувати критичні точки впливу на довкілля та визначити напрями для екологічної трансформації підприємства.

Функція прогнозування фокусується на розробці екологічно орієнтованих сценаріїв розвитку підприємства, зокрема коротко- та довгострокове планування змін у виробничих процесах, орієнтованих на зменшення вуглецевого сліду, впровадження технологій замкненого циклу та формування стійких ланцюгів постачання. Прогнозування враховує зміну нормативного середовища, глобальні тренди у сфері «зеленої» трансформації та зміни у споживчій поведінці.

Таблиця 3.5

Функціональні складові стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах

Функція	Сутність	Очікувані результати
Аналітична	Виявлення екологічних ризиків, аналіз поточного рівня екологічної ефективності та інноваційної готовності підприємства	Ідентифікація критичних зон екологічного навантаження, обґрунтування потреби у впровадженні інновацій
Прогнозування	Формування сценаріїв розвитку з урахуванням екологічних та інноваційних змін	Визначення потенційного вектора екоорієнтованої трансформації, підвищення гнучкості управління
Планування	Розробка стратегічних та оперативних планів щодо впровадження екологічних інновацій	Формування системи стратегічних цілей та показників щодо сталого розвитку підприємства
Організація	Побудова організаційної структури управління екологічними інноваціями	Підвищення ефективності комунікації, інтеграція екологічних завдань у всі бізнес-процеси
Мотивація	Формування мотиваційних механізмів до екоорієнтованої діяльності	Активізація участі персоналу у процесах екоінновацій, покращення корпоративної культури
Контроль та оцінювання	Моніторинг впроваджених заходів, оцінка їхньої ефективності	Забезпечення прозорості, удосконалення механізмів прийняття рішень, посилення відповідальності

Джерело: авторська розробка

Функція планування передбачає формування стратегічних та тактичних документів, зокрема:

- екологічної стратегії підприємства;
- програм модернізації виробничих потужностей;
- програм трансформації технологічного циклу;
- заходів з підвищення енергоефективності, тощо.

Перераховані документи мають враховувати вимоги екологічного законодавства, цілі сталого розвитку, принципи циркулярної економіки та корпоративної соціальної відповідальності. На основі результатів аналітичної та прогностичної діяльності планування дозволяє визначити ресурси, необхідні для досягнення екологічних цілей, та сформувати механізми управління змінами на промислових підприємствах.

Функція організації полягає у створенні та розвитку інституціональних структур, відповідальних за управління екологічними інноваціями, зокрема:

- формування окремих підрозділів сталого розвитку;
- впровадження посад екологічних менеджерів;
- створення мультидисциплінарних команд для реалізації екоінноваційних проєктів.

Організаційне забезпечення також охоплює встановлення внутрішніх процедур взаємодії між підрозділами, які беруть участь у впровадженні інновацій, та визначення зон відповідальності, детальне дослідження організаційного забезпечення впровадження екологічних інновацій буде розглянуто нижче.

Мотиваційна функція зосереджена на формуванні та впровадженні інструментів заохочення працівників до екологічно відповідальної поведінки, участі в інноваційних процесах та ініціюванні проєктів з підвищення екологічної ефективності. До таких інструментів відносимо як матеріальні стимули (премії, бонуси, система грейдів), так і нематеріальні (визнання, професійне зростання, корпоративна культура).

Функція контролю та оцінювання реалізується через впровадження системи моніторингу досягнення екологічних цілей. Ефективний контроль забезпечує зворотній зв'язок та коригування стратегічних рішень у разі відхилення від визначених екологічних параметрів.

Загалом функціональні складові стратегічного управління екологічними інноваціями забезпечують інтеграцію екологічних пріоритетів у систему управління промисловим підприємством, сприяють зниженню антропогенного навантаження на довкілля та підвищенню конкурентоспроможності за рахунок відповідності вимогам сталого розвитку.

У контексті стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах важливе місце належить розумінню та систематизації основних учасників цього процесу, які можуть бути класифіковані за ознакою належності до внутрішнього або зовнішнього

середовища підприємства. Ефективне функціонування системи екологічного управління, орієнтованої на інноваційні трансформації, потребує активної взаємодії між усіма категоріями стейкхолдерів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Учасники стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах

Орієнтація	Учасники	Завдання та функції	Внесок у систему управління
Внутрішні учасники	Керівництво підприємства (топ-менеджери)	прийняття стратегічних рішень, формування політики екологічного розвитку, визначення пріоритетів інноваційної діяльності	визначення стратегічного вектору розвитку, підтримка екоорієнтованих ініціатив
	Відділ досліджень та розробок	розробка і впровадження екологічно чистих технологій, пошук альтернативних рішень у виробництві, адаптація міжнародних екотехнологій	зниження впливу виробництва на довкілля, підвищення технологічного рівня підприємства
	Екологічна служба підприємства	контроль за дотриманням природоохоронного законодавства, проведення екологічного моніторингу, екологічний аудит діяльності підприємства	підвищення екологічної відповідальності, формування внутрішньої культури сталого розвитку
	Працівники виробництва	участь у реалізації екостратегій, дотримання екологічних стандартів у повсякденній роботі	зниження рівня забруднень, формування мотивації до сталого розвитку
Зовнішні учасники	Держава та органи державного регулювання	розробка законодавчої та нормативної бази, надання податкових пільг, грантів, контроль за екологічною безпекою	формування сприятливого інституційного середовища, підвищення прозорості екологічної звітності
	Зелені інвестори	фінансування впровадження екологічних інновацій, вимоги щодо дотримання esg критеріїв	стимулювання екоінвестицій, посилення відповідальності бізнесу перед інвесторами
	Постачальники еко-технологій та обладнання	постачання інноваційних рішень, надання технічної підтримки, спільна розробка нових технологій	оптимізація процесів виробництва, підвищення конкурентоспроможності
	Науково-дослідні установи та ЗВО	проведення фундаментальних і прикладних досліджень, підготовка кадрів для «зелених» інновацій, консалтинг у сфері екологізації	інтелектуальна підтримка підприємств, генерація інноваційних ідей та рішень

Продовження таблиці 3.6

Орієнтація	Учасники	Завдання та функції	Внесок у систему управління
	Громадські організації та екологічні об'єднання	громадський контроль, просування принципів сталого розвитку, партнерство у впровадженні ініціатив	зміцнення соціальної легітимності підприємств, посилення прозорості екополітики

Джерело: авторська розробка

До внутрішніх учасників передусім віднесемо представників управлінського апарату, які відіграють провідну роль в стратегічному плануванні, координації діяльності та прийнятті рішень щодо інтеграції екологічного виміру в загальну бізнес-стратегію підприємства. Окрему увагу приділемо відділу досліджень та розробок, який відповідає за:

- створення та адаптацію екологічно орієнтованих технологій;
- впровадження новітніх технічних рішень;
- проведення оцінки ефективності інновацій з погляду зменшення екологічного впливу.

Працівники виробництва виступають безпосередніми виконавцями екологічних ініціатив, адже від рівня їх обізнаності, кваліфікації та мотивації значною мірою залежить успішність впровадження технологічних змін. В стратегічному управлінні екологічними інноваціями екологічні служби здійснюють поточний моніторинг, контроль дотримання норм законодавства та супроводжують процеси екологічного аудиту та сертифікації.

В контексті ефективного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах важливо чітко розподіляти функції між внутрішніми стекхолдерами управлінської системи. На нашу думку, це забезпечить узгодженість дій, підвищить результативність впровадження екологічно орієнтованих рішень та сприятиме досягненню стратегічних цілей сталого розвитку. Матриця, наведена в табл 3.7, візуалізує функціональний розподіл обов'язків та сфер відповідальності між провідними структурними підрозділами та посадовими особами підприємства (топ-менеджерами, відділом

науково-дослідних та дослідно-конструкторських розробок, екологічною службою, фінансово-економічним підрозділом та виробничим персоналом).

Таблиця 3.7

**Матриця розподілу функцій внутрішніх учасників управління
екологічними інноваціями на промислових підприємствах***

Функції / Учасники	Топ-менеджери	Науково-дослідний відділ	Екологічна служба	Фінансово-економічний відділ	Виробничий персонал
Формування екологічної стратегії підприємства	+++	+	+	+	-
Прийняття рішень щодо впровадження екологічних інновацій	+++	+	+	+	-
Розробка екологічно безпечних технологій	-	+++	+	-	+
Екологічний моніторинг та аудит	-	+	+++	-	+
Оцінка економічної доцільності екотехнологій	+	+	+	+++	-
Впровадження інновацій на виробництві	+	+++	+	-	+++
Контроль за дотриманням екостандартів у виробництві	+	+	+++	-	+
Підвищення кваліфікації персоналу у сфері екологічних інновацій	+	+	+++	-	+++
Підготовка звітності з екологічної ефективності	+	-	+++	+++	-
Співпраця з зовнішніми учасниками (НДІ, держорганами, постачальниками)	+++	+++	+++	+	-

* «+++» - виконує провідну роль

«+» - бере участь або виконує допоміжну роль

«-» - не виконує функцію безпосередньо

Джерело: авторська розробка

Побудова матриці забезпечить систематизацію управлінських процесів, уникнення дублювання функцій та визначення оптимальних шляхів координації між учасниками з урахуванням їх компетенцій, організаційного статусу та професійної відповідальності. Запропонований розподіл функцій також формує основу для створення ефективної системи контролю, стимулювання та внутрішньої комунікації у межах екологічної трансформації підприємства.

У контексті стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах зовнішнє середовище виступає потужним джерелом впливу, що формує умови, стимули та обмеження для реалізації екоорієнтованих трансформацій. Зовнішнє середовище доцільно представити як взаємопов'язану систему факторів та акторів (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Зовнішнє середовище промислового підприємства в контексті стратегічного управління екологічними інноваціями

Джерело: авторська розробка

Тож, зовнішнє середовище формує інституційно-правові та ресурсні рамки для реалізації екологічних інновацій. Передусім, держава виступає як основний регулятор, здійснюючи нормотворчу діяльність, впроваджуючи екологічні стандарти, податкові пільги, квоти, ліцензування, та стимулюючи впровадження екоінновацій через державні програми підтримки сталого розвитку. Постачальники еко-технологій забезпечують промислові підприємства інноваційними рішеннями, устаткуванням та програмним забезпеченням для зменшення впливу на довкілля. Залучення науково-дослідних установ (університетів, технопарків, центрів трансферу технологій), які виступають партнерами у спільних проєктах, забезпечить наукове обґрунтування екологічних рішень, супровід інноваційного процесу, розробку методик оцінювання екологічної ефективності. Вагому роль в процесі управління екологічними інноваціями відіграють інвестори, зокрема ті, хто орієнтується на принципи ESG та сталого інвестування, адже саме їх зацікавленість в прозорості та екологічній відповідальності бізнесу здатна виступати потужним драйвером екологічних трансформацій. В свою чергу, громадські організації та екологічні активісти дедалі частіше виступають як незалежні сторони оцінки, формуючи репутаційні ризики, підвищуючи суспільний контроль за екологічною відповідальністю підприємств.

Отже, стратегічне управління екологічними інноваціями базується на скоординованій взаємодії широкого кола учасників, кожен із яких виконує специфічну функцію в межах єдиного інституційного простору сталого розвитку. Врахування інтересів та потенціалу як внутрішніх, так і зовнішніх суб'єктів дозволить формувати ефективну, адаптивну та інноваційно спроможну систему екологічного управління підприємством.

В свою чергу, принципи стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах формують ідеологічну та операційну основу екологічно орієнтованого розвитку, спрямованого на забезпечення конкурентоспроможності в умовах глобальних викликів сталого розвитку. Вони виступають критеріями ухвалення управлінських рішень та

задають напрям трансформації виробничої системи на засадах екологічної модернізації (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Принципи стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах

Принцип	Сутність	Вплив на ухвалення управлінських рішень	Вплив на трансформацію виробничої системи
Принцип сталості	Орієнтація на довгострокову екологічну економічну ефективність, узгоджену із Цілями сталого розвитку	Пріоритет рішень, що забезпечують зниження навантаження на довкілля у довгостроковій перспективі	Формування системи ресурсоефективного виробництва, мінімізація відходів, екодизайн
Інноваційність	Активне впровадження нових технологій, управлінських рішень і підходів задля зменшення негативного впливу на довкілля	Обґрунтування управлінських рішень через вплив на рівень технологічної новизни та екологічну результативність	Технологічна модернізація виробництва, інтеграція «зелених» інновацій, трансфер технологій
Інтегрованість	Екологічний аспект як складова всіх бізнес-процесів підприємства	Враховання екологічного критерію на кожному етапі управління - від закупівель до реалізації	Впровадження систем екологічного менеджменту, ESG-звітності, екологічної сертифікації
Гнучкість	Здатність адаптації до змін у зовнішньому середовищі	Вибір управлінських стратегій з урахуванням змін нормативної бази, ризиків і трендів	Залучення сценарного планування, адаптивних стратегій, цифрових рішень для моніторингу
Системність	Комплексне бачення екологічних інновацій як частини загальної системи управління	Узгодженість дій між усіма структурними одиницями підприємства, орієнтація на досягнення цільових показників	Побудова ієрархії екологічного управління, КРІ для оцінки ефективності рішень, зворотний зв'язок

Джерело: авторська розробка

Принцип сталості передбачає орієнтацію управління на досягнення короткострокових економічних цілей та на забезпечення довгострокової екологічної ефективності. Згідно з принципом сталості екологічні інновації сприятимуть зменшенню негативного впливу на довкілля, оптимізації

ресурсокористування, формуванню замкнених циклів виробництва, відповідно до концепції «зеленого зростання». Впровадження екологічних інновацій узгоджується з міжнародними рамками сталого розвитку, з акцентом на: ЦСР 9 та ЦСР 12 [164].

Принцип інноваційності зумовлює пріоритетність впровадження нових технологічних, організаційних та управлінських рішень, що знижують екологічні ризики та формують передумови для переходу до циркулярної економіки. В межах цього принципу управління має забезпечувати розвиток внутрішніх дослідницьких структур, сприяти трансферу технологій, співпраці з науковими установами та використанню відкритих інновацій [85]. Інноваційність як основа екологічної модернізації сприяє підвищенню адаптивності підприємства до змін в інституційному, ринковому та технологічному середовищі.

Принцип інтегрованості передбачає впровадження екологічності в усі функціональні сфери управління (виробництво, маркетинг, логістику, фінанси, HR-політику, тощо). Екологічні аспекти мають розглядатися промисловими підприємствами не як додаткові, а як структурно інтегровані в стратегію компанії, що відповідає парадигмі ESG [94]. За таких умов необхідне формування міжфункціональних команд, систем екологічної звітності та цифрового моніторингу впливів.

Принцип гнучкості є відповіддю на динамічність зовнішнього середовища, зокрема змін у природно-екологічних умовах, регуляторній політиці, суспільних очікуваннях і технологічному прогресі. Управлінська система має бути здатною швидко реагувати на нові виклики через адаптивне стратегування, диверсифікацію екоінноваційних рішень, проактивне управління ризиками. Гнучкість підтримується через цифровізацію управління, впровадження сценарного планування та розвиток адаптивної організаційної культури [208].

Принцип системності вимагає узгодженості управлінських дій на стратегічному, тактичному та операційному рівнях. Екологічні інновації мають розглядатися підприємствами не точково, а як елементи цілісної трансформації

бізнес-моделі. Це передбачає наявність системи стратегічних цілей, механізмів управління змінами, інструментів контролю, оцінювання та зворотного зв'язку. Системний підхід також охоплює взаємодію з зацікавленими сторонами (споживачами, інвесторами, регуляторами, науковим середовищем), що сприяє формуванню екологічно орієнтованої інноваційної екосистеми.

Тож, визначені принципи створюють методичне підґрунтя для формування ефективної цілісної системи стратегічного управління екологічними інноваціями, що дозволить промисловим підприємствам відповідати регуляторним вимогам та формувати конкурентні переваги у трансформованому глобальному ринку.

З метою практичного втілення окреслених принципів стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах необхідно застосовувати відповідні інструменти, які забезпечують їх операціоналізацію, адаптацію до конкретних умов господарювання та досягнення цільових екологічних і економічних показників. У контексті зростання вимог до екологічної відповідальності бізнесу, впровадження інноваційних управлінських рішень потребує використання комплексного інструментарію, здатного підтримувати прийняття обґрунтованих рішень, моніторинг екологічного впливу, а також ефективну комунікацію з усіма зацікавленими сторонами (рис. 3.5). Набір інструментів стратегічного управління екологічними інноваціями формується на основі системного підходу до модернізації виробничої, управлінської та організаційної діяльності підприємств з метою забезпечення їх сталого розвитку та підвищення екологічної ефективності. З огляду на зростаючий тиск з боку регуляторного середовища, зацікавлених сторін та глобальних екологічних викликів, потужними інструментами реалізації екологічних інноваційних стратегій виступають: екологічний аудит, аналіз життєвого циклу продукції, екомаркетинг, екоінноваційні платформи, партнерські проєкти з науково-дослідними інституціями та ESG-стратегія підприємства.

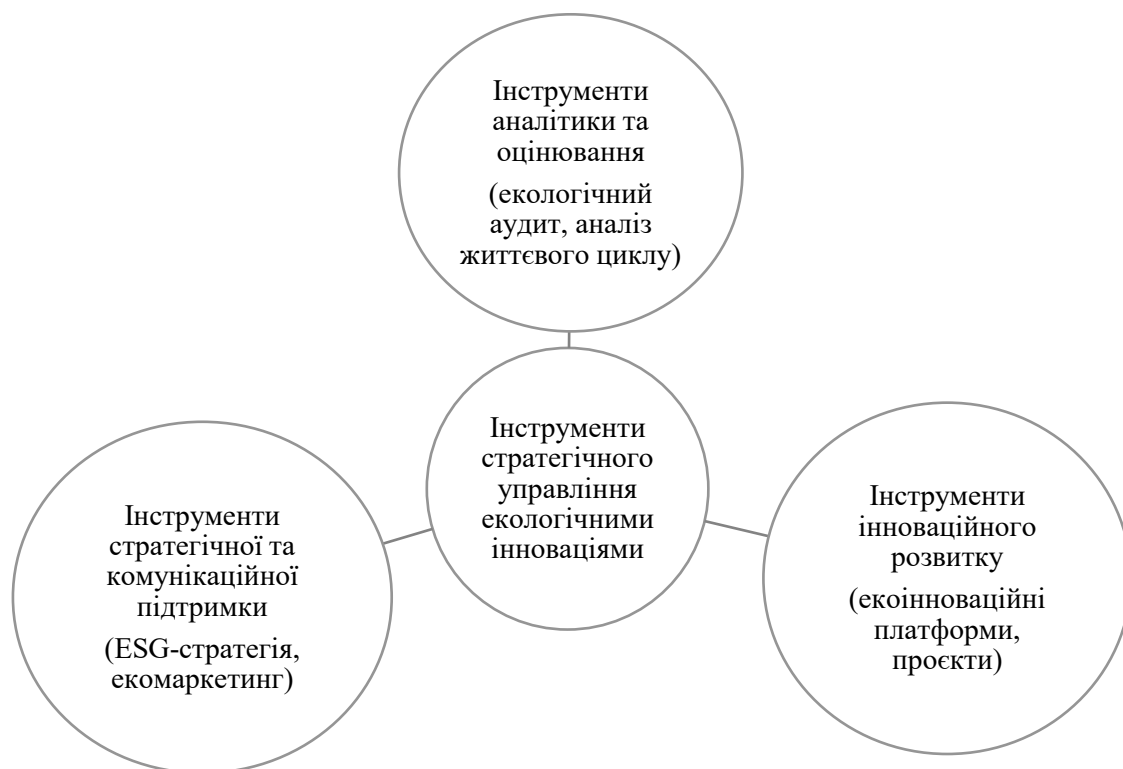


Рис. 3.5. Інструментарій стратегічного управління екологічними інноваціями

Джерело: авторська розробка

Екологічний аудит є базовим інструментом діагностики стану підприємства щодо його впливу на навколишнє середовище. Він дозволяє виявити «вузькі місця» в системі природокористування, оцінити відповідність діяльності нормативним вимогам та екологічним стандартам та визначити потенціал для впровадження інновацій, спрямованих на зменшення еколого-ресурсних витрат. Результати екологічного аудиту формують основу для стратегічного планування заходів з підвищення екологічної результативності виробництва.

Аналіз життєвого циклу є інструментом оцінювання повного екологічного сліду продукції: від добування сировини до її утилізації. Він дозволяє виявити найбільш ресурсоємні та енергозатратні етапи виробничого процесу та визначити пріоритети для впровадження технологічних інновацій. Метододика аналізу життєвого циклу підтримує процес ухвалення рішень щодо екодизайну

продукції, вибору постачальників, планування виробничих потужностей та стратегії поводження з відходами.

Екомаркетинг виступає засобом просування екологічно орієнтованої продукції та формування іміджу підприємства як відповідального виробника. Його реалізація передбачає розробку маркетингових стратегій з урахуванням принципів екологічності, прозорості та інформованості споживача, використання екомаркування, проведення комунікаційних кампаній, спрямованих на підвищення екологічної свідомості цільових аудиторій. В умовах зростаючого попиту на «зелену» продукцію екомаркетинг стає потужним елементом конкурентної переваги.

Екоінноваційні платформи виконують функцію відкритих інноваційних просторів, де відбувається обмін знаннями, технологіями, практиками сталого виробництва між підприємствами, науковими установами, консалтинговими структурами та громадськими організаціями. Такі платформи сприяють формуванню партнерських мереж, зниженню транзакційних витрат на інновації та прискоренню дифузії екологічно орієнтованих рішень у галузевому середовищі.

Партнерські проєкти з науково-дослідними інституціями дозволять інтегрувати в практику підприємства передові наукові розробки, технологічні рішення та методики управління, що забезпечують скорочення екологічних ризиків та підвищення інноваційного потенціалу. Такі форми співпраці створять передумови для формування довгострокових інноваційних стратегій, адаптованих до специфіки галузі та регіонального контексту.

В контексті екологічних інновацій ESG-стратегія задає вектор трансформації бізнес-моделі шляхом інтеграції екологічної відповідальності у корпоративну політику, інвестиційні рішення, операційні процеси та взаємодію із зацікавленими сторонами. Реалізація ESG-підходу сприятиме зниженню екологічних ризиків, доступу до «зелених» фінансів, підвищенню вартості бізнесу в довгостроковій перспективі.

Загалом, сукупність зазначених інструментів створює цілісну потужну систему забезпечення впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах. Їх ефективне використання дозволить оптимізувати природоохоронну діяльність та сформувати конкурентоспроможну, соціально відповідальну модель виробництва, здатну до адаптації в умовах сталого розвитку та екологічної трансформації економіки.

Як результат від впровадження стратегії управління екологічними інноваціями промислових підприємств очікується системна трансформація виробничо-господарської діяльності з урахуванням принципів сталого розвитку, вимог екологічної безпеки та тенденцій глобальної «зеленої» трансформації. Комплексна реалізація екологічно орієнтованих управлінських рішень здатна забезпечити низку важливих ефектів, які мають як економічний, так і соціально-екологічний вимір (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Результати впровадження стратегії управління екологічними інноваціями

Очікуваний результат	Індикатори контролю	Залучені інструменти	Вплив
Скорочення негативного впливу на довкілля внаслідок виробничої діяльності	Зниження викидів CO2 Зменшення відходів Зменшення обсягів використання ресурсів	Енерго-ресурсозберігаючі технології, екологічний аудит, аналіз життєвого циклу	підвищення екологічної безпеки, відповідність екостандартам, репутаційний ефект
Посилення здатності підприємства генерувати та впроваджувати екологічні інновації	Кількість екоінновацій Частка витрат на НДДКР Рівень технологічної модернізації	Інноваційні екосистеми, співпраця з науковими установами, стимулюючі програми держави	підвищення технологічного рівня, розширення ринків, прискорення модернізації виробництва
Можливість залучення інвестицій із фондів, що підтримують сталий розвиток	Обсяги залучених коштів Кількість проєктів із зеленим фінансуванням ESG-рейтинг	Зелені облігації, гранти та пільгові кредити, ESG-звітність	підвищення фінансової стійкості, можливість реалізації нових проєктів, конкурентні переваги

Продовження таблиці 3.9

Очікуваний результат	Індикатори контролю	Залучені інструменти	Вплив
Підвищення довіри з боку стейкхолдерів та зміцнення ринкової позиції підприємства	Позитивне висвітлення в ЗМІ Рейтинг компанії- Лояльність клієнтів	Еко-брендинг, програми КСВ, партнерство з громадськими екологічними ініціативами	розширення частки ринку, легший вихід на міжнародні ринки, залучення нових клієнтів і партнерів
Дотримання національних і міжнародних екологічних стандартів та норм	Відсутність штрафів Сертифікати відповідності Частота проходження перевірок	Впровадження ISO 14001, система екологічного менеджменту, професійне навчання персоналу	зменшення правових ризиків, забезпечення безперервності діяльності, репутаційний захист
Рационалізація витрат енергії, сировини, води	Споживання на одиницю продукції Зниження витрат Залишки ресурсів	Технологічна оптимізація, впровадження принципів циркулярної економіки, цифровізація контролю	зниження собівартості продукції, підвищення маржі прибутку, зниження залежності від імпортних ресурсів
Системне врахування економічних, соціальних та екологічних аспектів у стратегії	Наявність ESG-стратегії Залученість стейкхолдерів Баланс між трьома складовими	Відповідність ЦСР, корпоративна стратегія сталого розвитку, інституціональні партнерства	узгодженість з глобальними трендами, сталий довгостроковий розвиток, нові ринки та можливості

Джерело: авторська розробка

Практична цінність розробленої стратегії управління екологічними інноваціями полягає в можливості її безпосереднього застосування у діяльності промислових підприємств, орієнтованих на сталий розвиток. Обґрунтована стратегія є універсальним управлінським інструментом, що дозволить інтегрувати екологічну складову у передові бізнес-процеси, формуючи нову парадигму функціонування підприємства - від ресурсозалежного до інноваційно-екологічно орієнтованого. Практичне впровадження цієї стратегії забезпечить ефективне використання природних ресурсів та мінімізацію впливу на довкілля; оптимізацію витрат за рахунок енерго- та ресурсозбереження; підвищення привабливості підприємства для інвесторів, що орієнтуються на ESG-критерії; розширення ринкових можливостей через екологізацію продукції та бренду;

формування системи моніторингу, контролю та звітності щодо екологічних показників; адаптацію підприємства до нових регуляторних вимог та глобальних трендів зеленого переходу. Окрему практичну значущість має використання стратегії впровадження екологічних інновацій як інструменту довгострокового планування, що поєднує цілі сталого розвитку, корпоративну екологічну політику та інноваційну динаміку підприємства.

3.3. Механізм стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах

Ефективне впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах неможливе без створення цілісного та науково обґрунтованого механізму стратегічного контролю та постійного моніторингу, який забезпечив би узгодженість управлінських рішень із довгостроковими завданнями екологічної модернізації [126, 114, 199]. Такий механізм, на наш погляд, повинен стати основою системи екологічного менеджменту промислового підприємства, оскільки гарантував би:

- безперервне відстеження результативності інноваційних заходів;
- оперативне реагування на зовнішні та внутрішні виклики;
- адаптацію стратегічних пріоритетів до змінних умов ринку, технологічних трендів та екологічних регуляторних вимог.

В науковій літературі [165, 195] визначено, що стратегічний контроль щодо впровадження екологічних інновацій передбачає комплексний аналіз впливу інтегрованих рішень на ресурсоефективність, викиди забруднювальних речовин, рівень циркулярності виробничих процесів та економічну результативність.

Проте в дослідженні [165] обґрунтовано, що хоча екологічні інновації дедалі активніше інтегруються в практики бізнесу та політики, їх об'єктивна і

системна оцінка залишається значним викликом. На основі вивчення результатів представлених в дослідженні [165] ми сформуваємо основні проблеми, які обмежують достовірність, порівнянність та повноту вимірювань екологічної інноваційної активності та її впливу:

по-перше, системи обліку науки, технологій та інновацій зазвичай розвиваються окремо від статистичних даних, що стосуються довкілля або ресурсів, а їх інтеграційні точки обмежені; через це важко коректно поєднати дані про дослідження та розробки, інноваційну активність підприємств, наукові публікації або патенти з фактичними показниками екологічного впливу: викидами, ресурсомісткістю або екологічною ефективністю;

по-друге, наукові дослідження, фундаментальна наука та довготривала розробка технологій мають суттєвий внесок у “зелений” трансформаційний потенціал, але їх екологічний ефект може матеріалізуватися лише через багато років; стандартні показники впровадження інновацій часто не відображають цей потенціал, що призводить до недооцінки внеску фундаментальної науки;

по-третє, багато існуючих статистичних показників концентруються на витратах в дослідження та розробки, патентній активності чи кількості «зелених» стартапів, не охоплюючи по суті комерційного впровадження, масштабування та дифузії технологій; це спотворює реальну картину: інновації можуть існувати, але їх вплив на довкілля та економіку залишатись мінімальним або невимірним;

по-четверте, оскільки екологічні інновації сприймаються як суспільно бажані, існує стимул для підприємств переоцінювати або інтерпретувати звичайні операційні зміни як «зелені», навіть якщо їх ефект незначний, це також спотворює дані та ускладнює оцінку реального впливу;

по-п’яте, відсутні єдині стандартизовані критерії, які б чітко визначали, що слід вважати «екологічною інновацією», що ускладнює порівняння між країнами, галузями або навіть підприємствами;

по-шосте, наявні інструменти обліку не враховують всі етапи інноваційного циклу (від фундаментальних досліджень до масштабного впровадження і впливу на довкілля), отже, брак даних особливо відчутний для

для невеликих та середніх підприємств, для технологій із довгим життєвим циклом або з неявним екологічним ефектом;

по-сьоме, для забезпечення надійної та постійної оцінки екологічних інновацій потрібні усталені статистичні системи, узгоджені методології та політична воля, а у багатьох країнах поки що відсутня координація між різними відомствами та недостатня підтримка збору й обробки відповідних даних.

Виявлені методологічні та інституційні виклики оцінювання екологічних інновацій мають особливо важливе практичне значення для українських промислових підприємств, оскільки саме вони визначають спроможність національної економіки рухатися у напрямі зеленої модернізації, відповідно до вимог Європейського зеленого курсу, Регламенту ЄС про корпоративну сталу звітність та майбутнього приєднання до внутрішнього ринку ЄС.

Інтеграційний розрив між системами обліку інновацій та екологічних показників в Україні проявляється ще глибше. На сьогодні дані про дослідження та розробки, інноваційну активність та патентування не пов'язані з екологічними метриками промислового впливу (викидами, енерго- та ресурсомісткістю, обсягами відходів тощо). Як наслідок, українські підприємства не мають інструментів, які б дозволяли достовірно оцінити, які саме інновації забезпечують реальний екологічний ефект, а які лише формально належать до «зелених».

Довгостроковий та непрямий характер ефектів екологічних інновацій ускладнює оцінювання їх результативності в умовах повномасштабного вторгнення та майбутнього післявоєнного відновлення. Багато підприємств зосереджені на короткостроковому виживанні, що обмежує їх готовність інвестувати в «повільні» інновації, адже фундаментальні дослідження, енергоефективні технології або циркулярні моделі виробництва всі з довгим строком окупності. Тож виникає ризик недооцінки трансформаційного потенціалу переходу до екологічно орієнтованих технологій.

Обмеженість національних статистичних інструментів вимірювання інновацій призводить до того, що офіційні дані майже не відображають процесів

розповсюдження й масштабування екологічних технологій. Українські статистичні ресурси фіксують факт впровадження інновацій тільки на рівні самого підприємства, але не вимірює їх подальший життєвий цикл, ефективність, рівень інтеграції в виробничі процеси чи реальні екологічні результати.

Ризики «грінвошингу», на які прямо вказано в дослідженні [165], вкрай актуальні для України. В умовах наближення до європейських стандартів екологічного звітування підприємства часто декларують «зелені» наміри без їх реального вимірювання або навпаки приховують дані через страх санкцій та репутаційних ризиків. Унеможлиблюється формування достовірної інформаційної бази для оцінювання ефективності екологічних інновацій та перешкоджається поява прозорих ринкових стимулів до впровадження сталих технологій.

В чинних нормативних документах відсутні стандартизовані критерії, за якими можна віднести технологію чи організаційне рішення до екологічних інновацій. Інституційна слабкість національної інфраструктури збору та аналізу даних створює ситуацію, коли управлінські рішення щодо модернізації промисловості ухвалюються за неповної інформації. В Україні не існує інтегрованої системи моніторингу екологічних інновацій, подібної до моделей, рекомендованих в дослідженні [165]: цифрових платформ збору даних, національного реєстру екологічних інновацій, узгоджених підходів до оцінювання ефектів, автоматизованих систем контролю показників сталості тощо.

Окреслені виклики набувають у українському контексті подвійного значення: вони як ускладнюють вимірювання екологічних інновацій, так і уповільнюють формування ефективної системи стратегічного управління зеленою трансформацією промисловості. Їх подолання потребує комплексних змін: методичного вдосконалення системи статистики та стандартизації ESG-звітування та створення інституційної інфраструктури моніторингу, що дозволить українським підприємствам бути конкурентоспроможними на ринках ЄС та відповідати міжнародним стандартам екологічної ефективності.

В контексті поточного дослідження, моніторинг – систематичний процес збирання, обробки та інтерпретації даних щодо екологічних та технологічних показників з використанням сучасних цифрових інструментів (табл. 3.10), таких як автоматизовані системи контролю енергоспоживання, програмні комплекси LCA-аналізу, інструменти екологічного аудиту та ESG-звітності [117]. Впровадження моніторингу дозволить підприємствам своєчасно виявляти неефективні чи надмірно ресурсомісткі процеси та визначати точки зростання, де інновації можуть забезпечити найбільший екологічний та економічний ефект.

Механізм стратегічного контролю має охоплювати як попередню оцінку готовності підприємства до екологічного інновування, так і регулярну перевірку відповідності фактичних результатів визначеним стратегічним цілям, зокрема, цілям зниження викидів, декарбонізації виробництва, підвищення енергоефективності та посилення інноваційної спроможності [62].

Практика провідних країн ЄС свідчить, що успішний контроль можливий за умов поєднання кількісних індикаторів: індекс екологічних інновацій, рівень переробки відходів, показники інтенсивності CO₂-викидів [97] та якісних оцінок [62]: ступінь інтеграції принципів сталості у бізнес-процеси, рівень екологічної культури персоналу, тощо.

На рівні українських промислових підприємств впровадження такого механізму набуває особливого значення з огляду на високий рівень енергоємності промисловості, потребу у модернізації виробничих фондів та зростаючі вимоги до екологічної відповідальності, що впливають з процесу євроінтеграції.

За даними Держстату України, частка промисловості у загальних викидах забруднюючих речовин становить понад 60%, а рівень інвестицій в екологічно орієнтовані технології залишається низьким порівняно з країнами ЄС (табл. 3.11). Тому національні підприємства потребують інструментів стратегічного контролю, які дозволять досягнути прозорості впроваджуваних інновацій, забезпечити їх відповідність стандартам ЄС і підвищити ефективність екологічної модернізації.

Таблиця 3.10

Інструменти стратегічного моніторингу впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах

Інструментарій	Технологія	Мета застосування	Основні показники моніторингу	Функціональні можливості	Очікуваний результат	Обмеження використання
1. Інструменти цифрового енергоменеджменту	Автоматизовані системи контролю енергоспоживання (EMS, IoT-датчики)	Контроль та оптимізація енергоспоживання	Споживання електроенергії, пікові навантаження, ККД обладнання	Збір даних у реальному часі, аналітика, прогнозування	Зменшення енерговитрат, оптимізація виробничих процесів	Висока вартість впровадження; потреба в технічній інтеграції
	Системи СМАРТ метриків	Детальний облік та аналіз енерговитрат	Деталізація споживання на одиницю продукції	Порівняльний аналіз змін, цифрові звіти	Підвищення прозорості енергобалансу	Необхідність стабільного інтернет-середовища
2. Інструменти екологічного аудиту та оцінювання впливу	Програмні комплекси LCA-аналізу	Оцінка життєвого циклу продукції	Викиди CO ₂ , матеріальна інтенсивність, споживання ресурсів	Моделювання сценаріїв, бенчмаркінг, екопрофілі продуктів	Виявлення стадій з найбільшим екологічним навантаженням	Потреба у великому масиві даних; складність методики
	ІТ-платформи для екологічного аудиту	Контроль відповідності стану підприємства екологічним стандартам	Відходи, викиди в повітря, каналізаційні стоки	Автоматизація екологічних перевірок, оцінювання відповідності	Підвищення екологічної відповідальності	Необхідність підготовки персоналу
3. Інструменти ESG-моніторингу та звітності	ESG-дешборди та системи аналізу	Екологічна складова корпоративної сталості	GHG-викиди, ефективність ресурсів, екологічні ризики	Формування ESG-профілю підприємства, порівняння з лідерами галузі	Поліпшення інвестиційної привабливості	Нестача стандартизації ESG метрик в Україні
	Системи оцінювання ризиків	Визначення екологічних ризиків і можливостей	Рівень екологічного ризику, вплив на бізнес-модель	Систематизація даних, підготовка ESG-звітів	Зростання довіри зовнішніх стейкхолдерів	Висока складність збору даних у промисловості
4. Інструменти для контролю викидів та впливів на довкілля	Системи моніторингу викидів у реальному часі	Контроль викидів у повітря	NO _x , SO ₂ , CO ₂ , пил, метан	Автомат. аналіз, фіксація порушень, прогнозування	Зниження ризику штрафів; екологічна прозорість	Висока капіталоемність; потреба у калібруванні
	Датчики якості води та стічних вод	Моніторинг водокористування	pH, BOD, COD, важкі метали	Безперервний моніторинг і тривожні сигнали	Контроль водного балансу та забруднень	Нестабільність вимірів у склад. промисл. середовищах

Продовження таблиці 3.10

Інструментарій	Технологія	Мета застосування	Основні показники моніторингу	Функціональні можливості	Очікуваний результат	Обмеження використання
5. Інструменти ресурсоефективності та циркулярності	Платформи ресурсного моніторингу	Аналіз потоків сировини та відходів	Обсяг відходів, матеріальний індекс, відсоток повторного використання	Візуалізація потоків, моделювання циклічності	Підвищення ресурсної ефективності	Висока потреба в деталізованих внутрішніх даних
	Системи управління відходами	Відстеження потоків відходів	Обсяги, маршрути, типи відходів	Розподіл відходів, оптимізація утиліз	Підвищення рівня циркулярності	Законодавчі обмеження в Україні
6. Інструменти моніторингу та інженерного контролю	SCADA-системи	Збір даних із промислового обладнання	Температура, тиск, швидкість, навантаження	Оперативна діагностика аномалій	Зменшення аварійності та втрат	Кібербезпекові ризики
	Manufacturing Execution Systems	Контроль виробничих процесів	Енерговитрати, ефективність, втрати матеріалів	Оптимізація технологічних операцій	Стабільність виробництва та мін. втрати ресурсів	Складність інтегр. з IT-інфраструктурою
7. Інформаційно-аналітичні та стратегічні інструменти	KPI-системи екологічної ефективності	Вимірювання прогресу екологічної інноваційності	GHG, енергоємність, водоемність, інноваційні показники	Зв'язок показників з цілями стратегії	Прозорість і керованість процесу інновацій	Необхідність регулярної актуалізації
	Balanced Scorecard для зелених інновацій	Оцінка ефективності реалізації стратегії	Індикатори інновацій, кліматичні, екологічні KPI	Збалансування фін. та екологічних результатів	Реалізація стратегічного контролю	Високий рівень стратегічної культури підприємства
8. Інструменти супутникового та геоінформаційного моніторингу	GIS-системи	Моніторинг просторового впливу виробництва	Зміни територій, розширення кар'єрів, теплові карти	Візуалізація впливів, інтеграція з екоданими	Покращення планування територій	Висока складність аналізу
	Супутниковий моніторинг	Виявлення забруднень, теплових викидів	Температурні аномалії, зміни ландшафту	Дистанційний контроль великих зон	Незалежність даних від підприємства	Обмеження просторової деталізації
9. Інструменти залучення стейкхолдерів	Платформи прозорості звітності	Підвищення відповідальності та прозорості	Показники викидів, споживання ресурсів, виконання планів	Публічні звіти, інтерактивні панелі	Підвищення довіри громади	Політичні та репутаційні ризики
	Системи внутрішнього збору пропозицій	Виявлення інноваційних рішень працівників	Ідеї, скарги, оцінка ефективності	Внутрішні комунікації, стимулювання інновацій	Підвищення інноваційності персоналу	Низька мотивація персоналу на підприємствах

Джерело: авторська розробка

Таблиця 3.11

Викиди сполук азоту в атмосферу від стаціонарних джерел викидів за регіонами, 2024 р.

Область	Кількість підприємств					Обсяг викидів				
	Усього о 2024	діоксид азоту	оксид азоту	аміак	азотна кислота	У % до 2023	діоксид азоту	оксид азоту	аміак	азотна кислота
Вінницька	350	325	165	101	12	61,2	3757,66	59,445	1114,06	0,789
Волинська	166	149	93	35	4	107,4	610,40	42,342	161,57	0,230
Дніпропетровська	355	343	160	70	31	95,3	18118,3	185,299	241,12	1,398
Донецька	71	69	24	5	—	21,1	972,08	3,032	3,96	—
Житомирська	293	263	85	79	17	90,9	966,67	18,784	283,90	0,393
Закарпатська	120	109	23	12	1	48,9	229,47	14,252	9,03	0,002
Запорізька	102	99	39	23	12	101,9	3584,65	11,490	71,36	0,506
Івано-Франківська	202	187	69	32	2	78,5	9533,35	620,200	186,29	0,003
Київська	352	313	176	97	14	79,1	3695,86	75,661	751,67	0,183
Кіровоградська	216	199	97	52	6	92,9	595,42	110,458	178,77	0,052
Луганська	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Львівська	438	392	137	62	9	90,9	2893,75	46,208	211,78	0,310
Миколаївська	240	214	64	44	7	181,7	995,48	36,256	87,51	0,849
Одеська	268	245	104	45	7	110,4	747,10	37,194	80,63	0,039
Полтавська	457	443	158	99	7	109,2	6215,35	47,351	548,96	0,169
Рівненська	162	152	73	25	8	95,0	2579,98	793,955	94,85	1,435
Сумська	225	218	93	44	9	97,9	1318,68	20,119	92,48	0,571
Тернопільська	258	238	68	53	—	109,9	915,60	61,482	728,18	—
Харківська	334	312	79	63	17	73,1	2916,91	34,362	58,41	0,209
Херсонська	24	22	7	3	—	72,8	21,19	0,332	1,33	—
Хмельницька	227	220	99	36	6	76,8	3170,77	86,599	559,25	0,079
Черкаська	356	302	156	145	14	105,1	9536,10	2245,56	5594,12	12,027
Чернівецька	75	69	33	11	—	93,9	215,85	4,598	32,51	—
Чернігівська	250	190	73	99	8	107,4	1205,14	8,092	2176,49	0,144
м.Київ	288	272	127	48	24	135,9	8070,12	39,033	31,750	1,318

Джерело: складено автором за [4]

Ми бачимо суттєву територіальну та структурну диференціацію екологічного навантаження промислових підприємств України:

по-перше, спостерігається чітка концентрація обсягів викидів у промислово розвинених регіонах (Дніпропетровська, Івано-Франківська, Черкаська, Полтавська області та м. Київ), що відображає водночас масштаб

виробничої діяльності та домінування енерго- та матеріаломістких технологій. Водночас кількість підприємств у регіоні не завжди прямо корелює з обсягами викидів, що свідчить про різний технологічний рівень виробництва та неоднакову ефективність природоохоронних заходів.

по-друге, структура викидів демонструє переважання діоксиду та оксиду азоту, які є типовими маркерами енергоємних процесів, спалювання палива та застарілих очисних систем. Значні обсяги викидів аміаку та азотної кислоти в окремих регіонах (Черкаській, Чернігівській, Вінницькій областях) вказують на високий вплив хімічної, агропромислової та переробної промисловості, що потребує цільових екологічних інновацій, спрямованих на модернізацію технологічних циклів і зменшення вторинного забруднення.

по-третє, темпи зростання з 2023 р. неоднорідні: поряд із регіонами, де зафіксовано зростання викидів (Миколаївська, м. Київ, Одеська області), наявні території з істотним скороченням (Донецька, Закарпатська, Херсонська області), що зумовлено економічними чинниками, структурними зрушеннями, війною та зовнішніми обмеженнями виробничої діяльності. Зміна обсягів викидів не завжди є наслідком свідомого впровадження екологічних інновацій, а часто відображає кон'юктурні або кризові процеси.

Дослідимо наявність та характер зв'язку між кількістю промислових підприємств у регіоні та обсягами викидів основних сполук азоту в атмосферу. На основі цього зробимо висновки щодо причинно-наслідкових залежностей, оскільки екологічне навантаження формується під впливом сукупності факторів.

Визначимо змінні:

Var1 - кількість промислових підприємств (залежн змінна, що відображає концентрацію виробничої діяльності в регіоні,

Var2 обсяги викидів діоксиду азоту

Var3 - обсяги викидів оксиду азоту

Var4 - обсяги викидів аміаку

Var5 - обсяги викидів азотної кислоти

Var2–Var5 незалежні пояснювальні змінні, які характеризують інтенсивність техногенного впливу.

Перевіримо гіпотезу про те, що зростання викидів окремих забруднювальних речовин супроводжується збільшенням кількості діючих промислових підприємств або, навпаки, виявити слабкість чи відсутність прямого зв'язку між цими показниками.

Проведений багатофакторний регресійний аналіз (рис. 3.6) показав тісний статистично значущий зв'язок між кількістю промислових підприємств (Var1) та сукупністю показників викидів сполук азоту (Var2–Var5).

N=25	Regression Summary for Dependent Variable: Var1 (Spreadshee R= ,97975156 R?= ,95991312 Adjusted R?= ,95189575 F(4,20)=119,73 p<,00000 Std.Error of estimate: 4855,3					
	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(20)	p-level
Intercept			321,411	1051,660	0,305623	0,763050
Var2	0,967335	0,115143	1,305	0,155	8,401185	0,000000
Var3	-0,136633	0,252865	-3,029	5,606	-0,540338	0,594931
Var4	0,295352	0,208199	2,337	1,647	1,418605	0,171410
Var5	-0,153683	0,272769	-735,928	1306,184	-0,563418	0,579413

Variable	Variables currently in the Equation; DV: Var1 (Spreadsheet1)						
	Beta in	Partial Cor.	Semipart Cor.	Tolerance	R-square	t(20)	p-level
Var2	0,967335	0,882723	0,376120	0,151182	0,848818	8,401185	0,000000
Var3	-0,136633	-0,119951	-0,024191	0,031347	0,968653	-0,540338	0,594931
Var4	0,295352	0,302362	0,063511	0,046240	0,953760	1,418605	0,171410
Var5	-0,153683	-0,124996	-0,025224	0,026939	0,973061	-0,563418	0,579413

Рис. 3.6. Результати регресійного аналізу

Характеристики моделі говорять про її високу дискрептивність: коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9599$ (майже 96 % варіації залежної змінної пояснюється включеними факторами, а скоригований $R^2 = 0,9519$ підтверджує стійкість моделі. Значення критерію Фішера $F(4;20) = 119,73$ при $p < 0,0001$ свідчить про статистичну значущість регресійного рівняння в цілому.

Ключовим та статистично значущим чинником визначено обсяг викидів діоксиду азоту (Var2). Для цієї змінної зафіксовано дуже високий

стандартизований коефіцієнт регресії ($\beta = 0,967$), значну часткову кореляцію (0,883) та високий рівень статистичної значущості ($t = 8,40$; $p < 0,001$). Це свідчить про домінуючий вплив Var2 на формування кількості промислових підприємств і дозволяє розглядати діоксид азоту як найбільш репрезентативний індикатор екологічного навантаження, пов'язаного з концентрацією промислової діяльності.

Натомість викиди оксиду азоту (Var3), аміаку (Var4) та азотної кислоти (Var5) у межах побудованої моделі не продемонстрували статистично значущого впливу на Var1. Незважаючи на наявність як позитивних, так і негативних значень β -коефіцієнтів, відповідні t -статистики та p -рівні ($p > 0,05$) не дозволяють підтвердити істотність їхнього впливу. Тож робимо висновок про вторинний характер зазначених викидів у поясненні просторової концентрації промислових підприємств або про опосередкований вплив через технологічні та галузеві особливості виробництва.

У контексті поточного дослідження отримані результати мають принципове значення для обґрунтування необхідності запровадження системного механізму стратегічного контролю та моніторингу екологічних інновацій. Викиди оксид азоту можуть бути використані як основний кількісний КРІ у системі моніторингу, що дозволить фіксувати екологічний ефект та пов'язувати його з економічною результативністю підприємств та рівнем їх екологічної модернізації.

На основ вищевикладеного, нами запропоновано механізм стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах (рис. 3.7). Визначений механізм - інтегрований, багаторівневий та цифрово орієнтований для забезпечення прозорості управління, зменшення екологічних ризиків та підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств у довгостроковій перспективі.



Рис. 3.7. Механізм стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій промислових підприємств

Джерело: авторська розробка

Запропонований нами механізм, у порівнянні з існуючими ґрунтується на синергії стратегічного планування, інституційного забезпечення, інформаційно-

аналітичної підтримки та системи зворотного зв'язку, що, в свою чергу, сприятиме інтеграції екологічних інновацій в загальну модель сталого розвитку промислових підприємств.

Перш за все формується стратегічне підґрунтя впровадження екологічних інновацій, яке передбачає визначення довгострокових цілей екологічної модернізації, узгоджених із корпоративною стратегією, галузевими вимогами та міжнародними стандартами сталого розвитку. Тут дуже важливо сприймати екологічні інновації не як ізольовані технічні рішення, а як складову стратегічної трансформації підприємства, спрямовану на підвищення ресурсоефективності, зниження екологічних ризиків та зміцнення конкурентних позицій. Чітка постановка стратегічних орієнтирів створює основу для подальшого контролю та моніторингу результатів їх досягнення.

Серед процесів виділяємо: формування стратегічних цілей екологічних інновацій, визначення пріоритетних напрямів екологічної модернізації, встановлення цільових значень екологічних показників, ідентифікацію стратегічних екологічних ризиків. До учасників відносимо: наглядову раду, топменеджмент підприємства, служби стратегічного розвитку, служби сталого розвитку та екологічної політики.

Інституційне забезпечення механізму стратегічного контролю полягає в формалізації управлінських структур, відповідальних за планування, реалізацію та оцінювання екологічних інновацій. Закріплення функцій екологічного контролінгу, розмежування повноважень між підрозділами та інтеграція екологічних аспектів до системи корпоративного управління сприяють підвищенню керованості процесу впровадження інновацій. Важливу роль у цьому контексті відіграє координація дій між керівництвом підприємства, екологічними службами, фінансово-економічними підрозділами та службами внутрішнього аудиту.

Серед процесів виділяємо: створення структур екологічного контролінгу, закріплення ролей і відповідальності, розробка внутрішніх регламентів та процедур, інтеграція екологічного контролю в систему корпоративного

управління. До учасників відносимо: керівників структурних підрозділів, екологічні служби, служби внутрішнього аудиту, служби управління ризиками.

Наступним елементом механізму є інформаційно-аналітичне забезпечення, яке передбачає систематичний збір, обробку та аналіз даних щодо екологічних, технологічних та інноваційних параметрів діяльності підприємства. Використання цифрових інструментів моніторингу, автоматизованих систем обліку викидів, енергоспоживання та ресурсоефективності дозволяє забезпечити достовірність і оперативність інформації, необхідної для стратегічного аналізу. Накопичені дані формують аналітичну базу для оцінювання динаміки впровадження екологічних інновацій та їх впливу на результати діяльності підприємства.

Серед процесів виділяємо: збір первинних екологічних даних, цифровізацію екологічного обліку, агрегування інформації з різних джерел, формування аналітичних звітів та дашбордів. До учасників відносимо: ІТ-підрозділи підприємства, екологічні служби, служби статистичного та управлінського обліку, зовнішні провайдерів цифрових рішень.

Система стратегічних індикаторів виконує функцію методичного ядра механізму контролю та моніторингу. Вона поєднує кількісні показники, що відображають рівень екологічної ефективності та інноваційної активності, із якісними характеристиками інтеграції принципів сталого розвитку у бізнес-процеси. Тож забезпечиться комплексне оцінювання результативності екологічних інновацій та з'являться можливості для порівняння досягнутих результатів із запланованими стратегічними орієнтирами та галузевими бенчмарками.

Серед процесів виділяємо: відбір релевантних показників, формування ієрархії індикаторів, адаптацію міжнародних стандартів, регулярний перегляд КРІ. До учасників відносимо: служби стратегічного аналізу, фінансово-економічні підрозділи, екологічних експертів, зовнішніх консультантів.

Аналітично-контрольний блок механізму має на меті виявити причинно-наслідкові зв'язки між впровадженням екологічних інновацій та екологічними й

економічними результатами діяльності підприємства. Застосування методів порівняльного, статистичного та економетричного аналізу дозволяє ідентифікувати ключові чинники впливу, оцінити ефективність використаних інструментів і визначити потенційні ризики. Отримані результати слугуватимуть підґрунтям для формування обґрунтованих управлінських рішень у сфері екологічної модернізації.

Серед процесів виділяємо: порівняльний аналіз фактичних і планових показників, статистичний та економетричний аналіз, виявлення відхилень та ризиків, оцінка впливу екологічних інновацій на результативність. До учасників відносимо: аналітичні підрозділи, служби контролінгу, внутрішніх аудиторів, наукових консультантів.

Завершальним блоком механізму є система зворотного зв'язку, яка забезпечує трансформацію результатів моніторингу та контролю в коригувальні управлінські дії. Коригування стратегічних цілей, адаптація технологічних рішень та перерозподіл ресурсів підвищують гнучкість стратегії впровадження екологічних інновацій та її відповідність змінним зовнішнім і внутрішнім умовам. Водночас належна комунікація результатів контролю через систему управлінської та нефінансової звітності сприяє підвищенню прозорості діяльності підприємства, зміцненню довіри стейкхолдерів і формуванню позитивної екологічної репутації.

Серед процесів виділяємо: коригування стратегічних цілей і планів, адаптацію технологічних рішень, перерозподіл ресурсів, управління екологічними ризиками. До учасників відносимо: топменеджмент підприємства, керівників проєктів, фінансові служби, служби управління персоналом.

У сукупності визначені блоки формують цілісний, ієрархічно структурований механізм стратегічного контролю та моніторингу, який дозволить системно, адаптивно та результативно впроваджувати екологічні інновації на промислових підприємствах в умовах трансформаційної економіки.

Ефективність запропонованого механізму значною мірою залежить від збалансованого поєднання функцій стратегічного управління (визначення

екологічних пріоритетів, затвердження ключових показників ефективності, ухвалення коригувальних рішень) та операційних функцій (збір і первинна обробка даних, технічний контроль, реалізація екологічних заходів). На наш погляд, чіткий розподіл зменшить дублювання повноважень та підвищить прозорість управлінських процедур. Сформуємо матрицю розподілу функцій учасників механізму стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах (табл. 3.12).

Виходи з матриці, ключову роль у механізмі мають підрозділи стратегічного управління, екологічної безпеки, фінансово-економічного аналізу та інформаційних технологій, взаємодія яких формує інтегровану систему стратегічного моніторингу. Водночас залучення виробничих підрозділів та персоналу забезпечить практичну реалізацію екологічних інновацій та підвищить рівень екологічної відповідальності на всіх рівнях організації.

Практична цінність запропонованого механізму стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах полягає в можливості його безпосереднього використання в управлінській діяльності промислових підприємств різних галузей промисловості з метою підвищення екологічної результативності, інноваційної активності та конкурентоспроможності в умовах переходу до моделі сталого розвитку.

По-перше, запропонований механізм забезпечить систематизацію управлінських процесів, пов'язаних із впровадженням екологічних інновацій, шляхом чіткого розмежування функцій стратегічного планування, оперативного моніторингу, аналітичного контролю та коригування управлінських рішень. Вважаємо, що це дозволить підприємствам уникнути фрагментарності екологічних заходів та інтегрувати їх у загальну систему стратегічного управління.

Таблиця 3.12

Матриця розподілу функцій учасників механізму стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій

Учасники механізму	Цільово-стратегічний блок	Інституційно-організаційний блок	Інформаційно-аналітичний блок	Аналітично-контрольний блок	Коригувально-управлінський блок	Комунікаційно-звітний блок
Вища управлінська ланка (наглядова рада, правління, генеральний директор)	Формування екологічної місії та стратегічних цілей сталого розвитку; затвердження політики екологічних інновацій	Затвердження організаційної структури управління екологічними інноваціями; визначення відповідальності	Опосередкований контроль за повнотою та регулярністю моніторингових даних	Оцінка досягнення стратегічних цілей; аналіз ключових ризиків і відхилень	Прийняття стратегічних рішень щодо коригування екологічної та інноваційної стратегії	Затвердження нефінансової, ESG та інтегрованої звітності; комунікація зі стейкхолдерами
Дирекція з розвитку, стратегічний департамент	Розроблення програм і дорожніх карт впровадження екологічних інновацій	Координація взаємодії між підрозділами; інтеграція екологічних цілей у корпоративні стратегії	Формування вимог до інформаційних потоків та показників моніторингу	Аналіз стратегічних індикаторів ефективності; порівняння з бенчмарками	Підготовка пропозицій щодо адаптації стратегічних програм	Підготовка аналітичних матеріалів для управлінської та публічної звітності
Екологічна служба підприємства	Участь у формуванні екологічних цілей та показників	Розроблення внутрішніх регламентів екологічного управління	Безпосередній збір даних щодо викидів, ресурсоспоживання, відходів	Екологічний аналіз, оцінка відповідності нормативним вимогам	Ініціювання коригувальних заходів у разі екологічних відхилень	Підготовка екологічної частини ESG-звітів та екологічних декларацій

Продовження таблиці 3.12

Учасники механізму	Цільово-стратегічний блок	Інституційно-організаційний блок	Інформаційно-аналітичний блок	Аналітично-контрольний блок	Коригувально-управлінський блок	Комунікаційно-звітний блок
Виробничі підрозділи	Надання інформації щодо технологічних можливостей екологічної модернізації	Реалізація організаційних рішень щодо впровадження екологічних інновацій	Первинний облік виробничих та екологічних показників	Участь у внутрішньому контролі ефективності технологічних рішень	Коригування виробничих процесів відповідно до результатів моніторингу	Внутрішня звітність щодо екологічних результатів діяльності
Фінансово-економічний департамент	Оцінка фінансової доцільності екологічних інновацій	Формування бюджетів та механізмів фінансування	Облік витрат і економічних ефектів від екологічних інновацій	Аналіз економічної ефективності та окупності	Перерозподіл ресурсів, оптимізація інвестиційних програм	Фінансова та інтегрована звітність
Служба внутрішнього аудиту та контролінгу	Методична підтримка стратегічного контролю	Розроблення процедур внутрішнього контролю	Перевірка достовірності даних моніторингу	Комплексна оцінка відповідності стратегічним і екологічним цілям	Надання рекомендацій щодо підвищення ефективності контролю	Внутрішні аудиторські звіти для керівництва
ІТ-підрозділи	Підтримка цифрової трансформації екологічного управління	Впровадження інформаційних систем моніторингу	Автоматизація збору та обробки екологічних даних	Забезпечення аналітичних платформ і візуалізації показників	Адаптація цифрових інструментів до нових управлінських потреб	Технічна підтримка звітних та інформаційних систем
Зовнішні стейкхолдери (регулятори, інвестори, аудиторі, громада)	Формування зовнішніх вимог і очікувань щодо екологічних інновацій	Нормативно-правове та інституційне середовище	Зовнішній контроль та верифікація даних	Незалежна оцінка екологічної результативності	Тиск та стимулювання коригувальних змін	Отримання та аналіз нефінансової й ESG-звітності

Джерело: авторська розробка

По-друге, механізм має високу прикладну адаптивність, оскільки може залучуватись і на великих промислових підприємствах із розвиненою організаційною структурою, і на середніх підприємствах шляхом укрупнення функціональних ролей. Його модульна побудова уможливить адаптацію набору індикаторів, інструментів моніторингу та процедур контролю до галузевої специфіки та рівня технологічного розвитку підприємства.

По-третє, практична реалізація механізму сприятиме підвищенню якості управлінських рішень, оскільки ґрунтується на регулярному зборі, верифікації та аналізі екологічних і технологічних даних. Вважаємо, що це дозволить своєчасно виявляти відхилення від стратегічних цілей, оцінювати ефективність екологічних інновацій та обґрунтовано коригувати інвестиційні й виробничі програми.

По-четверте, впровадження механізму створить прикладне підґрунтя для дотримання національних та європейських екологічних вимог, що особливо актуально для українських промислових підприємств в контексті євроінтеграції, імплементації принципів ESG та підготовки нефінансової звітності. Як наслідок підвищиться прозорість діяльності підприємств та рівень довіри з боку інвесторів, регуляторів та інших зацікавлених сторін.

По-п'яте, обґрунтований механізм сприятиме формуванню культури екологічної відповідальності та інноваційного мислення персоналу, оскільки передбачає залучення різних рівнів управління та функціональних підрозділів до процесів моніторингу, контролю й удосконалення екологічних рішень.

Тож запропонований механізм може бути використаний як методичний інструмент стратегічного управління, як основа для внутрішніх регламентів та систем контролінгу, та як аналітична платформа для оцінювання результативності екологічних інновацій, що забезпечує підвищення стійкості та довгострокового розвитку промислових підприємств.

Висновки до розділу 3

Екологізація промислового виробництва в сучасних умовах це не факультативний напрям розвитку, а стратегічний імператив, зумовлений сукупною дією глобальних екологічних викликів, євроінтеграційних зобов'язань України та необхідністю забезпечення довгострокової конкурентоспроможності національної економіки. Ми прийшли до висновку, що традиційна лінійна модель промислового розвитку, орієнтована на інтенсивне використання ресурсів та зовнішнє ігнорування екологічних витрат, несумісна з цілями сталого розвитку та вимогами Європейського зеленого курсу.

Процес впровадження екологічних інновацій в українській промисловості має системний та багаторівневий характер, охоплює стратегічне планування, нормативно-правову адаптацію, технологічну модернізацію, формування систем екологічного менеджменту, інформаційну прозорість та безперервний моніторинг екологічних результатів. В Україні сформовано базову нормативно-правову та інституційну основу для залучення екологічних інновацій, яка включає національні стратегічні документи, імплементацію директив ЄС, розвиток систем екологічного менеджменту та інтеграцію принципів превентивної екологічної політики.

Обґрунтовані методичні рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах ґрунтуються на поєднанні принципів сталого розвитку, екологічної безпеки та економічної доцільності, та дозволяють розглядати екологічні інновації не як витратний елемент, а як стратегічний ресурс підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств. Запропоновані методичні рекомендації забезпечують поетапне впровадження екологічних інновацій: від ідентифікації екологічних ризиків, визначення пріоритетних напрямів модернізації до інтеграції екологічних рішень у систему стратегічного управління, фінансового планування та операційної діяльності підприємства.

Досліджено теоретико-методичні засади формування системи стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах. Уточнено сутність стратегічного управління екологічними інноваціями як системного, багаторівневого та динамічного процесу інтеграції екологічних пріоритетів у загальну систему стратегічного управління підприємством. Така система має ґрунтуватися на поєднанні класичних концепцій стратегічного менеджменту з сучасними підходами до сталого розвитку, циркулярної економіки, динамічних організаційних здібностей та екологічного менеджменту.

Обґрунтовано систему стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах, у межах якої визначено її цільову орієнтацію, функціональні складові, учасників, принципи та інструментарій реалізації. Функціональними складовими стратегічного управління екологічними інноваціями визначено аналітичну, прогнозування, планування, організацію, мотивацію, контролю та оцінювання. Побудована матриця розподілу функцій внутрішніх учасників стратегічного управління дозволила онаочити сфери відповідальності, мінімізувати дублювання управлінських дій та сформувати організаційне підґрунтя для ефективного стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій.

Узагальнення сучасних наукових підходів показало, що чинні практики оцінювання екологічних інновацій залишаються фрагментарними та неповними, оскільки не забезпечують інтеграції інноваційних, екологічних та економічних показників у межах єдиної аналітичної системи. Проведене багатофакторне регресійне моделювання підтвердило наявність тісного статистично значущого зв'язку між концентрацією промислових підприємств та рівнем екологічного навантаження, зокрема через викиди діоксиду азоту. Це обумовило доцільність подальшого використання даного показника як кількісного KPI в системі стратегічного моніторингу екологічних інновацій та як індикатора ефективності екологічної модернізації виробництва.

Розроблено механізм стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій, який, у порівнянні з існуючими, має інтегрований, багаторівневий і цифрово орієнтований характер. Запропонований механізм поєднує цільово-стратегічний, інституційно-організаційний, інформаційно-аналітичний, аналітично-контрольний, коригувально-управлінський та комунікаційно-звітний блоки. Така побудова забезпечує безперервність управлінського циклу: від формування стратегічних екологічних цілей до їх коригування на основі результатів моніторингу та зворотного зв'язку.

В рамках механізму побудовано матрицю розподілу функцій учасників стратегічного контролю та моніторингу, згідно з якої чітко розмежено повноваження між стратегічним, тактичним та операційним рівнями управління. Ключовими учасниками механізму визначено підрозділи стратегічного розвитку, екологічної служби, фінансово-економічного аналізу та ІТ-забезпечення, а їх взаємодія формує інтегровану систему стратегічного моніторингу екологічних інновацій. На додаток, залучення виробничих підрозділів та персоналу сприяє практичній реалізації екологічних рішень та формуванню культури екологічної відповідальності.

Нові наукові результати знайшли відображення у роботах автора [56, 58, 149, 150].

Список використаних джерел до розділу 3: [4, 9, 10, 12, 13, 15, 26, 36, 41, 46, 48, 50, 51, 52, 62, 63, 87, 97, 98, 99, 114, 117, 121, 126, 161, 165, 176, 177, 192, 193, 195, 197, 199, 205, 229].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано вирішення наукового завдання щодо розвитку теоретико-методичних засад та розроблення практичних рекомендацій з формування системи впровадження і стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах. Отримані результати дозволили досягти поставленої мети та вирішити окреслені завдання дослідження, що підтверджується сформульованими положеннями наукової новизни.

У процесі дослідження теоретичних положень становлення екологічних інновацій у контексті трансформації промислового розвитку визначено їх місце у системі стратегічного управління підприємствами. Встановлено еволюцію підходів до трактування екологічних інновацій від технологічно орієнтованих рішень до комплексного інструменту стратегічної трансформації промисловості. Це дало змогу удосконалити концептуальну рамку становлення екологічних інновацій, яка враховує інтеграцію екологічних цілей у бізнес-моделі, управлінські інновації, ресурсоефективність і принципи циркулярної економіки, що формує основу стратегічного управління екологічними трансформаціями промислових підприємств.

У результаті уточнення понятійно-категоріального апарату впровадження екологічних інновацій сформовано авторське визначення їх сутності та розвинуто інтегровану типологію екологічних інновацій. Встановлено, що екологічні інновації мають міждисциплінарний характер і охоплюють технологічні, процесні, продуктові, організаційні, соціальні, інституційні, маркетингові та системні зміни. Запропоновано авторське визначення поняття, зокрема екологічні інновації - це системно орієнтовані інноваційні рішення, спрямовані на зменшення негативного впливу людської діяльності на довкілля, які охоплюють розробку та впровадження нових або вдосконалених технологій, продуктів, процесів, управлінських та організаційних практик, що сприяють

підвищенню ефективності використання ресурсів, запобіганню або зменшенню забруднення, переходу до циркулярної економіки та досягненню цілей сталого розвитку. Це забезпечити подальший розвиток інтегрованої типології екологічних інновацій, що створює методичне підґрунтя для оцінювання рівня екологічної зрілості підприємств та їх трансформаційного потенціалу.

Обґрунтовано підхід до формування політики промислового підприємства щодо впровадження екологічних інновацій, який ґрунтується на інтеграції стратегічного планування, інвестиційної діяльності, розвитку людського капіталу, взаємодії зі стейкхолдерами та системи моніторингу результатів. Запропонований підхід передбачає використання моделі «п'ятірної спіралі» як інструменту координації взаємодії бізнесу, держави, науки, суспільства та довкілля. Це дозволило удосконалити політику впровадження екологічних інновацій, що забезпечує інтеграцію екологічних і інноваційних стратегій та формує передумови довгострокової конкурентоспроможності підприємств.

Визначено передумови впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах з урахуванням інституційних та економічних чинників. Доведено, що їх формування відбувається під впливом регуляторних, економічних, соціально-культурних, технологічних, інституційних та міжнародних факторів. Це дало змогу розвинути підхід до визначення передумов впровадження екологічних інновацій як результату взаємодії багаторівневих умов зовнішнього середовища та внутрішніх можливостей підприємства, що формує інституційно-економічне забезпечення екологічної трансформації промисловості.

Дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку екологічних інновацій у промисловості України та країн ЄС дозволило встановити асиметричність інноваційного розвитку, домінування прикладних інновацій та зниження інноваційної активності в окремих секторах промисловості України. Виявлено вплив структурних трансформацій, воєнних чинників та регіональних змін на формування екологічно орієнтованого розвитку промисловості. Отримані результати підтверджують необхідність формування системних механізмів

стимулювання екологічних інновацій та використання досвіду країн ЄС для підвищення конкурентоспроможності національної промисловості.

Здійснено оцінювання впливу екологічних інновацій на економічну ефективність промислових підприємств із використанням факторного аналізу та багатофакторного регресійного моделювання. Встановлено наявність статистично значущого взаємозв'язку між екологічними інвестиціями та макро- і мікроекономічними показниками діяльності підприємств. Це дозволило розвинути підхід до оцінювання впливу екологічних інновацій на економічну ефективність, який ґрунтується на ідентифікації латентних факторів екологічних інвестицій та визначенні їх впливу на фінансові результати діяльності підприємств.

Обґрунтовано рекомендації щодо впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах, які передбачають послідовність їх реалізації, інструментарій інтеграції у виробничі процеси, джерела фінансування та механізми інституційної підтримки. Запропоновані рекомендації забезпечують поетапне впровадження екологічних інновацій від ідентифікації екологічних ризиків до інтеграції інновацій у стратегічне управління підприємством. Це дозволило удосконалити методичний інструментарій щодо впровадження екологічних інновацій, спрямовані на підвищення інвестиційної привабливості підприємств та відповідність європейським екологічним стандартам.

Удосконалено модель стратегічного управління екологічними інноваціями на промислових підприємствах, яка інтегрує їх у загальну систему стратегічного менеджменту з урахуванням принципів сталого розвитку, циркулярної економіки та ESG-орієнтованого управління. Запропонована модель базується на поєднанні стратегічного аналізу, функціонального управління, стейкхолдер-орієнтованого підходу та інструментів екологічної трансформації. Це забезпечує екологічну модернізацію виробничих систем та підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств.

Досліджено механізми стратегічного контролю та моніторингу впровадження екологічних інновацій та розроблено відповідний управлінський

механізм, який передбачає формування стратегічних цілей, визначення екологічних KPI, ідентифікацію ризиків та систему зворотного зв'язку. Запропонований механізм ґрунтується на синергії стратегічного планування, інформаційно-аналітичної підтримки та контролінгу, що дозволило розвинути механізм стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій та забезпечити безперервність управлінського циклу.

Таким чином, результати дисертаційного дослідження підтвердили, що впровадження екологічних інновацій є стратегічним інструментом трансформації промислових підприємств, який забезпечує підвищення економічної ефективності, екологічної безпеки та конкурентоспроможності в умовах глобальних викликів і переходу до сталого розвитку. Запропоновані концептуальні, теоретико-методичні та прикладні положення можуть бути використані органами державної влади, регуляторними інституціями, галузевими об'єднаннями та суб'єктами промислового сектору для формування ефективної системи впровадження та стратегічного управління екологічними інноваціями. Їх практична реалізація сприятиме екологічній модернізації виробничих процесів, підвищенню ресурсоефективності, зміцненню конкурентоспроможності промислових підприємств, забезпеченню відповідності європейським екологічним стандартам та досягненню цілей сталого розвитку в умовах екологічної трансформації економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Багорка М. О., Юрченко Н. І. Екологічна спрямованість інноваційної діяльності аграрних підприємств. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економічні науки*. 2020. Т. 31 (70). № 3. С. 107–113.
2. Білоус С., Трохименко А., Камінський В. Стратегічне управління розвитком підприємства в умовах кризи та військових викликів. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-62>.
3. Бочарова Н.А. Екологічний аспект корпоративної соціальної відповідальності підприємств. *Економіка транспортного комплексу*. 2020. №35. С. 32-47.
4. Викиди забруднюючих речовин і парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у 2024 році. *Державна служба статистики*. 2025. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ns/vzrap_24_ue.xls.
5. Відходи видобувної промисловості. *ТОВ «Еко-Енергопром»*. URL: <https://www.eeprom.com.ua/extractive-industry-waste>.
6. Власенко Т. А., Ши С. Екологічні інновації в контексті становлення концепції сталого розвитку. *Проблеми економіки*. 2025. №1. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-1-19-25>.
7. Грішнова О. А., Думанська В. П. Екологічний вектор соціальної відповідальності. *Економіка і управління*. 2011. № 3. С. 32–38.
8. Державна служба статистики України URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.
9. Директива Європейського Парламенту і Ради 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 року «Про відходи та про скасування деяких директив». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text.
10. Директива Європейського Парламенту і Ради № 2010/75/ЄС від 24 листопада 2010 р. «Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)». *Кабінет міністрів України*. 76 с. URL:

19. Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності промисловості за регіонами. *Державна служба статистики*. URL:

https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ibd/kin/kin_prom_reg/arh_kin_prom_reg2025_u.htm.

20. Кількість діючих суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності з розподілом за обсягом реалізованої продукції (товарів, послуг) (2020–2023). *Державна служба статистики*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/fin/pdsg/kds_ved_orp_ue.xlsx.

21. Кількість діючих суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності у розрізі регіонів (2014–2023). *Державна служба статистики*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdsg/kdsg_ved_15-20.xlsx.

22. Кількість діючих суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності з розподілом за обсягом реалізованої продукції (товарів, послуг) (2020–2023). *Державна служба статистики*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/fin/pdsg/kds_ved_orp_ue.xlsx.

23. Кількість інноваційно активних промислових підприємств за видами економічної діяльності з розподілом за напрямками інноваційної діяльності за 2021-2023 роки. *Державна служба статистики*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ni/vut_ippni/kiapp_ved_nid.xlsx.

24. Ковтуненко К.В., Пар'єва О.О. Стратегічне управління інноваційним розвитком підприємства: сутність, класифікація стратегій. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. 2020. № 2 (12). С. 128–139. URL: <https://economics.opu.ua/ejopu/2020/No2/128.pdf>.

25. Козуб В. О., Ши С., Орел Ю. Л. Цифрова економіка та її роль у формуванні інноваційного бізнес-середовища. *Економіка. Фінанси. Право*. 2024. № 4. С. 54-57. DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2024.4.11>. <http://efp.in.ua/uk/journal-article/1321>

26. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхуська Конвенція). № 994-015, від 27.05.2005. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text.

27. Копчак Ю., Слюсаренко К., Чумаков К. Сучасні виклики до менеджменту підприємств та організацій в Україні: врахування зарубіжного досвіду у вітчизняній практиці. *Економіка та суспільство*, 2023. Вип. 48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-79>.

28. Кравченко Н. А. Інвестиційна складова інноваційного розвитку. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2011. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/72004551.pdf>.

29. Кривов'язюк І. В. Інвестування інноваційної діяльності промислових підприємств в умовах кризи. The driving force of science and trends in its development. *Collection of scientific papers «SCIENTIA». Section 2. Entrepreneurship, trade and service sector*. 2023. Р. 24-26. URL: <https://philarchive.org/archive/KRYOCZ>.

30. Курбет М., Король С. Аналіз екологічних аспектів соціальної відповідальності підприємств торгівлі та їх відображення в звітності. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. Том 1 (48), 2023. DOI: <https://10.55643/fcaptp.1.48.2023.3960>.

31. Лопушняк Г. С., Давидова Д. Ю. Основні проблеми дотримання екологічної компоненти КСВ підприємствами України та шляхи їх вирішення. *Актуальні проблеми економіки*. 2021. №6 (240). DOI: <https://10.32752/1993-6788-2021-1-240-70-80>.

32. Майстренко К., Білик О. Стратегічне планування в умовах невизначеності: адаптація до змін у публічному секторі в Україні. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління*, 2023. Вип. 2 (68). С. 100-104. DOI: [https://doi.org/10.32689/2523-4625-2023-2\(68\)-14](https://doi.org/10.32689/2523-4625-2023-2(68)-14).

33. Михайлик О., Бірак Є. Інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-86>.

34. Михаліцька Н., Яцик М. Розвиток малого підприємництва в Україні у період воєнного стану: інструменти фінансової та кадрової безпеки. *Науковий*

вісник Львівського державного університету внутрішніх справ (серія економічна). 2023 № 2. С. 45–54.

URL: <https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/6696/1/8.pdf>.

35. Мокий А. І., Небрат В. В., Король М. М., Флейчук М. І. Трансформаційні процеси в Україні в повоєнний період: міждисциплінарні оцінки. *Економіка України.* 2023. № 1. С. 74–88.

URL: http://economyukr.org.ua/docs/EU_23_01_074_uk.pdf.

36. Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2021-2025 роки. *Кабінет Міністрів України.* URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Natsionalnyj-plan-dij-z-ohorony-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-na-2021-2025-roky.pdf>.

37. Обсяг утворених відходів усіх видів економічної діяльності на одиницю ВВП, кг на 1000 дол. США за ПКС 2011 року. *Державна служба статистики.* URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/12-4-1>.

38. Обсяги скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об'єкти, млн. куб. м. *Державна служба статистики.* URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/6-3-1>.

39. Постова В. Оцінка ефективності інноваційної діяльності підприємств ресторанного бізнесу. *Економіка та суспільство.* 2021. Вип. 24. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-24-20>.

40. Рентабельність операційної та усієї діяльності підприємств за видами економічної діяльності з розподілом на великі, середні, малі та мікропідприємства (2010-2023). *Державна служба статистики.* URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/fin_new/rodp_ek_vsmm_2010_2020_ue.xlsx.

41. Ресурсоємність ВВП (співвідношення спожитих фізичних обсягів природних ресурсів, утворених відходів та викидів забруднюючих речовин до обсягу ВВП), % до рівня 2015 року. *Державна служба статистики.* URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/12-1-1/>.

42. Рогоза М. Є., Вергал К. Ю. Стратегічний інноваційний розвиток підприємств: моделі та механізми : монографія. Полтава : РВ ПУЕТ, 2011. 136 с.
43. Савенко О. А., Курбацька Л. М., Стратегічні підходи до управління екологічними інноваціями підприємств агробізнесу в умовах повоєнного розвитку. *Агросвіт*. 2025. Вип 2. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.2.60>.
44. Сергійчук С., Сергійчук Д. Сучасні виклики і перспективи для розвитку вітчизняного підприємництва в умовах війни і повоєнного відновлення. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-43>.
45. Смоленніков Д. О. Роль екологічної відповідальності бізнесу на шляху сталого розвитку. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка»*. 2013. № 4. С. 35–39.
46. Спроможність до кліматичних дій (C4CA)/Український кліматичний офіс. *Iki-Ukraine*. URL: <https://iki-ukraine.org/ua/project/capacities-for-climate-action-c4ca-ukrainian-climate-office/>.
47. Тугай В. С. Створення стратегії адаптивного управління підприємствами в кризових умовах. *Економіка та підприємництво*, 2024. Вип. 52. С. 5–17.
48. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. № 984-011, від 30.11.2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text.
49. Ципліцька О., Дейнеко О. Адаптивність стратегічного планування промислового розвитку в умовах глобальної нестабільності. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. (56). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-140>.
50. Частка підприємств, у яких запроваджено системи управління хімічними речовинами згідно з міжнародними стандартами, у загальній

сукупності підприємств, що використовують небезпечні хімічні речовини, %. *Державна служба статистики*. URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/12-3-1>.

51. Частка скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об'єкти у загальному обсязі скидів, %. *Державна служба статистики*. URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/6-3-2>.

52. Частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів, % *Державна служба статистики*. URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/12-4-2>.

53. Чернікова Н., Бондаренко І., Окопний М. Стратегічне управління інноваційним розвитком сільськогосподарських підприємств на екологічних засадах. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. (34). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-34-84>.

54. Чиркіна М.А. Директива Севезо III і національне законодавство в сфері цивільного захисту. *Матеріали круглого столу «Запобігання надзвичайним ситуаціям та їх ліквідація»*. 23 лютого 2022 р. НУЦЗУ. 2022. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14982>.

55. Ши С. Глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. Vol. 344 (4), P. 566-572. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-80>.

56. Ши С. Нормативно-правове підґрунтя впровадження екологічних інновацій в діяльність промислових підприємств. *Актуальні проблеми інноваційної економіки та права*. 2025. № 6. С. 157-163. DOI: <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2025-6-35>.

57. Ши С. Передумови впровадження екологічних інновацій промислових підприємствах. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2025. Вип. 3. С. 124-128. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-3-24>.

58. Ши С. Роль концепції ESG в становленні вчення про екологічні інновації. *XXII International Scientific and Practical Conference «Challenges and*

problems of modern science» (London, United Kingdom, July 03-04, 2025). С. 34-36.
DOI: <https://zenodo.org/records/15904559#page=35>.

59. Ши С. Роль навчання персоналу у впровадження екологічних інновацій на підприємствах. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Полтава, 23 квітня 2026 р.) Полтава : ПДАУ, 2026. С. 339-342. URL: https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/14465/maketzbirnyka2026_0.pdf#page=339.

60. Ши С. Складові ESG-концепції в парадигмі екологічних інновацій промислових підприємств. *Advanced Technologies in Scientific Research: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity* (Rotterdam, Netherlands, May 13 - 15, 2026). С. 502-505. DOI: <https://doi.org/10.70286/ISU-13.05.2026.025>.

61. Accelerating Climate Action: Refocusing Policies through a Well-being Lens, OECD Publishing, Paris, OECD, 2019, 203 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/2f4c8c9a-en>.

62. Afolabi J. A. Advancing the circular economy in Europe: The role of eco-innovation, economic complexity, and digitalization. *Technology in Society*. 2025. Vol. 83. 103027. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.103027>.

63. AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC. 2023. 184 p. DOI: <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>.

64. Arundel A., Kemp R. Measuring Eco-Innovation. Results from the MEI project. Presentation at Global Forum on Environment on eco-innovation 4-5 Nov, 2009, OECD, Paris. URL: https://www.researchgate.net/publication/254405708_Measuring_Eco-Innovation.

65. Assessing and Anticipating Skills for the Green Transition: Unlocking Talent for a Sustainable Future, Getting Skills Right, OECD Publishing, Paris, OECD, 2023, 118 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/28fa0bb5-en>.

66. Bahn-Walkowiak B., Magrini C., Burcu Gözet H. B., Beck-O'Brien M., Arjomandi T. Eco-Innovation Observatory. Biennial report 2020. Wuppertal Institute. 2020. 104 p. URL: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7753/file/7753_Eco-Innovation_Digitalisation.pdf
67. Barrera Saavedra, Y., Iritani D., Pavan A. L., Ometto, A. Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy. Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 170 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.260>.
68. Becoming #Generation Restoration: Ecosystem restoration for people, nature and climate. United Nations Environment Programme. 2021. 56 p. URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36251/ERPNC.pdf>;
69. Berdar M., Kot L., Martyniuk L., Yevtushevska O., Sapachuk Yu. Challenges and prospects of innovation and investment development of enterprises in the post-war period. Economics of Development, 2024. Vol. 23(2), P. 27-37. DOI: <https://doi.org/10.57111/econ/2.2024.27>.
70. Bertazzi P. A. The Seveso Accident: A Prototype of Environmental Epidemiology Challenge. Epidemiology. 2006. Vol. 17(6). P. 82. URL: https://journals.lww.com/epidem/fulltext/2006/11001/the_seveso_accident_a_prototype_of_environmental.192.aspx;
71. BMW Group Report 2023. 2024. 339 p. URL: <https://www.bmwgroup.com/en/report/2023/downloads/BMW-Group-Report-2023-en.pdf>.
72. Bocken N. M. P., de Pauw I., Bakker C., van der Grinten B. Product design and business model strategies for a circular economy. Journal of Industrial and Production Engineering, 2016. Vol. 33(5), P. 308-320. DOI: <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
73. Boiral O., Guillaumie L., Heras-Saizarbitoria I., Tayo C. Adoption and Outcomes of ISO 14001: A Systematic Review. International Journal of Management Reviews. 2017. Vol. 14. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijmr.12139> ;

74. Boons, F., Montalvo, C., Quist, J., & Wagner, M. (2013). Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. *Journal of Cleaner Production*, 45, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.08.013>
75. Bridging the adaptation gap: can the circular economy help? Ellen MacArthur Foundation, 2023. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/bridging-the-adaptation-gap-can-the-circular-economy-help>;
76. Brondizio E. S., Settele J., Díaz S., Ngo H. T. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany. 1148 pages. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>;
77. Cainelli G., Evangelista R., Savona M., Innovation and economic performance in services: a firm-level analysis, *Cambridge Journal of Economics*, 2006. Vol. 30, Is. 3, , P. 435-458, DOI: <https://doi.org/10.1093/cje/bei067>
78. Callen T. Gross Domestic Product: An Economy's All. International Monetary Fund. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/Series/Back-to-Basics/gross-domestic-product-GDP>;
79. Carayannis E. G., Campbell D. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2012. Vol. 1(2). DOI: <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
80. Carayannis E., Rakhmatullin R. The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. *Journal of the Knowledge Economy*. 2014. Vol. 5. Pp. 212-239. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0185-8>
81. Carbone E, Feraco T, Innocenti I, Musicanti M, Volpe P, Meneghetti C. Green Workplace Behaviors: Can Employees Make the Difference? *Sustainability*. 2024. Vol. 16(24).11188. DOI: <https://doi.org/10.3390/su162411188>
82. Carrillo-Hermosilla J., del Rio, P. & Könnölä, T. Eco-Innovation: When Sustainability and Competitiveness Shake Hands, Palgrave Mcmillan: Hampshire, 2009. 256 p.

83. Charter M., Tischner U. Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future. 1st ed.. Routledge. 2001. 469 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781351282482>
84. Chasek P. Stockholm and the Birth of Environmental Diplomacy. International Institute for Sustainable Development. 2020. 8 p. URL: https://www.iisd.org/sites/default/files/2020-09/still-one-earth-stockholm-diplomacy_0.pdf
85. Chesbrough H. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press. 2003. 222p.
86. Ciptet D., Roberts J., Khan M. Power in a Warming World: The New Global Politics of Climate Change and the Remaking of Environmental Inequality. The MIT Press. 2015. 342 p. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262029612.001.0001>
87. Commission announces partners in European Innovation Council action to support the Ukrainian deep tech community. EC. 2023. URL: https://eic.ec.europa.eu/news/commission-announces-partners-european-innovation-council-action-support-ukrainian-deep-tech-2023-05-10_en
88. Conner K.R., Prahalad C.K. A Resource-Based Theory of the Firm: Knowledge versus Opportunism, Organization Science. 1996. Vol. 7, P. 478-496.
89. Del Canto J.G., Gonzalez I.S. A Resource-Based Analysis of the Factors Determining a Firm's R&D Activities. Research Policy, 1999. Vol. 28, P. 891-905
90. Delivering the European Green Deal. European commission. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en
91. Döme V., Cycak W., Matus K. J. M. Variations in innovation strategies for sustainable development: Sustainable innovation policy instrument mixes of ten small OECD countries across five sectors. Research Policy, 2025. Vol. 54, Is. 6, 105234, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2025.105234>.

92. Dussaux D., Agnelli A., Es-Sadki N. Exploring new metrics to measure environmental innovation, OECD Environment Working Papers. 2023. No. 221, OECD Publishing, Paris, 183 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/e57a8a13-en>
93. Earth Summit : press summary of Agenda 21. United Nations Conference on Environment and Development. (Rio de Janeiro, Brazil, 3-14 June 1992), New York : UN, 1992. 42 p. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/170820?ln=ru&v=pdf>
94. Eccles G. R., Klimenko S. The Investor Revolution. Harvard Business Review. 2019. Vol. 97, pp. 106-116.
95. Eco-innovation in Industry. Enabling green growth. OECD, 2009. 279 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2010/01/eco-innovation-in-industry_g1ghbd93/9789264077225-en.pdf
96. Eco-innovation index, EU-27, 2014-2024. European environment agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/eco-innovation-index-8th-eap/eco-innovation-index-eu-27?activeTab=6fbd444d-c422-4a78-8492-fd496bd61b7a>
97. Eco-innovation Index. Eco-Innovation.eu 2025. URL: <https://www.eco-innovation.eu/eco-innovation-index/>
98. Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). Green forum. URL: https://green-forum.ec.europa.eu/emas_en
99. EFCA – European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations For a cleaner air in Europe. URL: <https://efca.net/>
100. EIB approves Ren-Gas 230 MEUR financing framework to back its renewable e-methane projects in Finland. Ren-Gas. 2024. URL: <https://ren-gas.com/en/news/eib-approves-ren-gas-230-meur-financing-framework-to-back-its-renewable-e-methane-projects-in-finland>
101. EIB to allot 70 bln euros for tech sector in 2025-2027-officials. Reuters. 2025. URL: <https://www.reuters.com/technology/eib-allot-70-bln-euros-tech-sector-2025-2027-officials-2025-06-20/>
102. Energy overview. World Bank. 2024. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/overview>

103. Eskenazi B., Warner M., Brambilla P., Signorini S., Ames J., Mocarelli P. The Seveso accident: A look at 40 years of health research and beyond. *Environment International*, 2018. Vol. 121, P. 1. P. 71-84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.051>.
104. Etzkowitz H., Zhou C. Triple Helix: A new model of innovation. *Asian Journal of Innovation and Policy*. 2017. Vol. 6(1), pp. 1–18.
105. EU Eco-Innovation Index 2024. European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. 31 p. DOI: <https://doi.org/10.2777/4878812>
106. European Climate Law. European commission. 2020. URL: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en
107. FAO FRA global data collection is finalized in line with 2025 launch. FAO. 2025. URL: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/fao-fra-global-data-collection-is-finalized-in-line-with-2025-launch/en/>;
108. Feindt, P.H. Policy-learning and environmental innovation. *Public Administration*. 2010. Volume 88, Issue 2. P. 296-314. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.2010.01833.x>
109. Fernández Y., Fernández M. A. Olmedillas Blanco B. Innovation for sustainability: the impact of R&D spending on CO2 emissions. *Journal of cleaner production*. 2018. Vol. 172. P. 3459-3467
110. Finland financing from EIB Group more than doubles in 2024 to €2.3 billion. EIB. 2024. URL: <https://www.eib.org/en/press/all/2025-038-finland-financing-from-eib-group-more-than-doubles-in-2024-to-eur2-3-billion>
111. Finnish businesses to get green-investment boost of more than €400 million as Nordea Bank and EIF team up. European Investment Fund. 2024. URL: <https://www.eif.org/InvestEU/news/2024/finnish-businesses-to-get-green-investment-boost-of-more-than-eur400-million-as-nordea-bank-and-eif-team-up.htm>
112. Fletcher K., Goggin P. The Dominant Stances on Ecodesign: A Critique. *Design Issues*. 2001. Vol. 17. P. 15-25. DOI: <https://doi.org/10.1162/074793601750357150>.

113. Fussler C., James P. Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability. London ; Washington DC : Pitman Pub. 1996. 364 p. URL: <https://archive.org/details/drivingecoinnova0000fuss/page/n5/mode/2up>
114. Geels F.W. Technological Transitions as Evolutionary Reconfiguration Processes: A Multi-Level Perspective and a Case-Study. Research Policy, 2002. Vol. 31, P. 1257-1274. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8),
115. Ghisetti C., Pontoni F. Investigating policy and R&D effects on environmental innovation: A meta-analysis. Ecological Economics, 2015. Vol. 118, P. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.009>
116. Giddens, A. The Politics of Climate Change. National responses to the challenge of global warming. Policy network paper. 2008. 19 p. URL: https://fcampalans.cat/images/noticias/The_politics_of_climate_change_Anthony_Giddens%282%29.pdf
117. Global Environment Outlook 7: A future we choose – Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all. UNEP. 2025. 1242 p. URL: <https://wedocs.unep.org/bitstreams/902187bf-eac4-41a0-b19c-2e3b4ef6ba34/download>
118. Global Standard for Nature-based Solutions. IUCN. 2020. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en>
119. Global Warming of 1.5 °C. IPCC. 2018. URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/>
120. Grant R. M. Contemporary Strategy Analysis. 11th Edition. Wiley, 2021. 512 p.
121. Greening industries in the European Union's Eastern Partnership countries – the path towards circular economy in Georgia and Ukraine. *United Nations Economic Commission for Europe*. URL: <https://w3.unece.org/sdg2023/story-6.html>.
122. Grossman G. M., Krueger, A. B. Economic Growth and the Environment. *The Quarterly Journal of Economics*. 1995. Vol. 110, No. 2. Pp. 353-377. DOI: <https://doi.org/10.2307/2118443>
123. Guerreiro M., Muhs C., Carvalho Neves M., Engel L., Fernandes Cardoso L. Green marketing: a case study of the outdoor apparel brand Patagonia.

Responsibility and Sustainability. 2023. Vol. 8(2), P. 49–57.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8078762>.

124. Hart S. L. A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*. 1995. Vol. 20(4), P. 986–1014.
DOI: <https://doi.org/10.2307/258963>.

125. Hitt M.A., Ireland R.D., Hoskisson R.E. Strategic Management: Concepts and Cases. 13th Edition. Cengage Learning, 2020. 896 p.

126. Horbach J., Rammer C., Rennings K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*. 2012. Vol. 78, pp. 112–122.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>.

127. Huiming D., Xinyu P. A novel grey prediction model with system structure based on energy background: A case study of Chinese electricity. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 390, 136099.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136099>.

128. IKEA. *Wikipedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/IKEA>.

129. Industrial Policy for the Sustainable Development Goals: Increasing the Private Sector's Contribution, OECD Publishing, Paris, *OECD*. 2021, 196 p.
DOI: <https://doi.org/10.1787/2cad899f-en>.

130. Innovation and the Environment. *OECD*. 2000. 141 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2000/12/innovation-and-the-environment_g1gh246b/9789264188457-en.pdf.

131. Innovation policies for sustainable development low-carbon energy and smart-city initiatives. OECD science, technology and industry policy papers. 2019, No. 80. *OECD Publishing*. 24 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/10/innovation-policies-for-sustainable-development_f616c02b/6287ddb2-en.pdf.

132. Investment Report 2024/2025: Innovation, integration and simplification in Europe. *European Investment Bank*, 2025. 48 p.

URL: https://www.eib.org/files/documents/lucalli/20240354_investment_report_2024_chapter6_en.pdf.

133. Investment Report 2024/2025: Innovation, integration and simplification in Europe – Executive Summary. *European Investment Bank*. 2025. 24 p.

URL: https://www.eticanews.it/wp-content/uploads/2025/03/BEI_20240354_investment_report_2024_executive_summary_en.pdf.

134. ISO 14001 «Environmental Management Systems. International Organization for Standardization». 2015. *ISO*. URL: https://www.nerlde.in/wp-content/uploads/ISO_14001_2015_EMS.pdf.

135. ISO 14001 revision is underway. *ISO*. 2012. URL: <https://www.iso.org/news/2012/04/Ref1547.html>.

136. Jackson T. Material Concerns: Pollution, Profit and Quality of Life. 1st ed. Routledge. 1996. 286 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203435557>.

137. Jackson T. Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet. 1st ed. Routledge. 2009. 288 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781849774338>.

138. James P. The sustainability circle: A new tool for product development and design. *Journal of Sustainable Product Design*. 1997. Vol. 2. P. 52-57

139. Jänicke M. Ecological modernisation: new perspectives. *Journal of Cleaner Production*. 2008. Vol. 16(5). P. 557–565. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.02.011>.

140. Jin X., Lei X. A Study on the Mechanism of ESG's Impact on Corporate Value under the Concept of Sustainable Development. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(11). № 8442. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15118442>.

141. Kammerer D. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*. 2009. Vol. 68. P. 2285-2295. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.02.016>.

142. Kemp R. Technology and the Transition to Environmental Sustainability. *Futures*. 1994. Vol. 26(10), P. 1023–1046. DOI: [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(94\)90071-X](https://doi.org/10.1016/0016-3287(94)90071-X).

143. Kemp R., Rammer C., Arundel A. Measuring environmental (eco-) innovation. (2023). In book: Handbook of Innovation Indicators and Measurement, pp.177-196. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781800883024.00020>.

144. Kemp R., Rotmans J. The Management of the Co-Evolution of Technical, Environmental and Social Systems. *Towards Environmental Innovation Systems*. 2005. P. 33-55. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: https://doi.org/10.1007/3-540-27298-4_3.

145. Kemp R., Schot J., Hoogma R. Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management. *Technology analysis & strategic management*. 1998. Vol. 10(2), P. 175-195. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537329808524310>.

146. Kern F., Karoline S., Howlett R. M. Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies. *Research Policy*. 2019. Vol. 48, Is. 10. 103832. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103832>.

147. Key aspects of the Paris Agreement. *United Nations Climate change*. URL: <https://unfccc.int/most-requested/key-aspects-of-the-paris-agreement>.

148. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018. Vol. 127, pp. 221–232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.

149. Kozub V., Shi X. Global experience in stimulating the innovative activities of enterprises. *Global science: prospects and innovations: The 1st International scientific and practical conference* (Liverpool, United Kingdom, September 7-9, 2023). Liverpool, United Kingdom: Cognum Publishing House. 2023. P. 235-239. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/09/GLOBAL-SCIENCE-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-7-9.09.23.pdf#page=235>.

150. Kozub V., Shi X. Theoretical aspects of the innovative activity of the enterprise in the conditions of globalization. *The 5th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research”* (Tokyo, Japan, January 25-27, 2024). Tokyo, Japan: CPN Publishing Group. 2024. P. 521-527. URL:

<https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/02/TOPICAL-ASPECTS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-25-27.01.2024.pdf#page=521>.

151. Kozub V., Shi X.. Features of ecologically-oriented development of companies in the conditions of globalization. *Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики: тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Харків, 24 листопада 2023 р.). Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2023. С. 952-954. URL: https://ndc-ipr.org/media/publications/files/TEZU_2023_DynJqcC.pdf.

152. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Convention on Biological Diversity. UNEP. 2022. URL: <https://www.unep.org/resources/kunming-montreal-global-biodiversity-framework>;

153. Leach M., Scoones I., Stirling A. Dynamic Sustainabilities: Technology, Environment, Social Justice. Earthscan. Routledge. 2010. 232 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781849775095>.

154. Leydesdorff L. Triple Helix of University-Industry-Government Relations. In: Carayannis, E.G. (eds) Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship. Springer, New York, NY. 2013. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8_452.

155. Leydesdorff L., Etzkowitz, H. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 2002. Vol. 29(2). Pp. 109–123.

156. Leydesdorff L., Ivanova I. “Open innovation” and “triple helix” models of innovation: can synergy in innovation systems be measured?. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2016. Vol. 2, Is. 3. Pp. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>.

157. Leydesdorff L., Meyer M. The Triple Helix of university-industry-government relations. *Scientometrics*. 2003. Vol. 58. P. 191–203. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1026276308287>.

158. Loučanová E., Olšiaková M., Štofková J. Open Business Model of Eco-Innovation for Sustainability Development: Implications for the Open-Innovation

Dynamics of Slovakia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2022. Vol. 8, Is. 2, 98. DOI: <https://doi.org/10.3390/joitmc8020098>.

159. Mahoney J.T., Pandian J.R. The Resource-Based View Within the Conversation of Strategic Management. *Strategic Management Journal*. 1992. Vol. 13, P. 363-380.

160. Makadok R. Toward a Synthesis of the Resource-based and Dynamic-Capability Views of Rent Creation. *Strategic Management Journal*. 2001. Vol. 22. P. 387-401.

161. Making Peace with Nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. *United Nations Environment Programme*. Nairobi. UNEP. 2021. 168 p. URL: <https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/34948/MPN.pdf>.

162. Markard J., Raven R., Truffer B. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*. 2012. Vol. 41(6), P. 955–967. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>.

163. Meadows D. H., Randers J., Meadows D. L. The Limits to Growth. Universe books. New York. 1972. 211 p. URL: <https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>.

164. Measuring distance to SDGs. *OECD*. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/measuring-distance-to-sdgs.html>.

165. Measuring Science and Innovation for Sustainable Growth, *OECD Publishing*, Paris, 2025. 232 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/3b96cf8c-en>.

166. MEGA. URL: <https://www.mega.cz/ua/water/>.

167. Mehta A. Auto sector scrambles to retool workforce for electric and automated future. *Reuters*. 2024. URL: <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/auto-sector-scrambles-retool-workforce-electric-automated-future-2024-11-19/>.

168. MEI Report. Measuring Eco-innovations, *European Project*. 2008. URL: <https://cordis.europa.eu/project/id/44513/reporting>.

169. Mela A. €40M strategic growth investment in One Click LCA from PSG and InfraVia. *One Click LCA*. 2024. URL: <https://oneclicklca.com/en/resources/press-release/40m-growth-equity-psg-infravia/>.
170. Moller A.P. Maersk 2024 Annual Report. 2024. 204 p. URL: https://www.maersk.com/~media_sc9/maersk/corporate/sustainability/files/resources/2024/maersk-annual-report-2024.pdf.
171. Monitoring and Evaluating Sustainability in Investment Promotion. OECD Business and Finance Policy Papers, 2024. No. 74. *OECD*. Paris. 39 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/12/monitoring-and-evaluating-sustainability-in-investment-promotion_79b829c9/da22c153-en.pdf.
172. MXII. URL: <https://mhp.com.ua/uk/stalyy-rozvytok>.
173. Naruetharadhol P., ConwayLenihan A., McGuirk H. Assessing the role of public policy in fostering global eco-innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2024. Vol. 10, Is. 2. 100294, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100294>.
174. Nelson R. R., Winter S. G. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1982. 454 p.
175. OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, *OECD Publishing*, Paris, 2018. 258 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
176. Office of European research programme Horizon Europe to open in Kyiv in 2023. *Agence Europe*. 2023. URL: <https://ec.europa.eu/newsroom/eisma/items/776818/en>.
177. Official Opening of the Horizon Europe Office in Ukraine. *nauka.gov.ua*. 2023. URL: <https://nauka.gov.ua/en/news/official-opening-of-the-horizon-europe-office-in-ukraine>.
178. One Click LCA is a world-leading decarbonization platform for the construction and manufacturing industries. *PSG*. 2025. URL: <http://psgequity.com/portfolio/one-click-lca>.

179. One Click LCA Receives €40M Growth Investment. *FinSMEs*. 2023. URL: <https://www.finsmes.com/2023/11/one-click-lca-receives-e40m-growth-investment.html>.
180. Ørsted. *Green Finance Framework* 2025. 2025. URL: <https://orsted.com/en/investors/debt/green-financing>.
181. Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development. Ed. Brundtland H. H. World Commission on Environment and Development. *Oxford University Press*. 1987. 383 p. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.
182. Paunov C., Planes Satorra S. What drives green innovations in energy, transport and industry? *OECD Publishing*. 2025. URL: <https://www.oecd.org/en/blogs/2025/05/what-drives-green-innovations-in-energy-transport-and-industry.html>.
183. Perez C. Capitalism, technology and a green global golden age: The role of history in helping to shape the future. in Mazzucato and Jacobs (eds), *Rethinking Capitalism*. 2016. 34 p. URL: https://carlotaperez.org/wp-content/downloads/publications/theoretical-framework/BTTR_WP_2016-1.pdf.
184. Peteraf M.A. The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View. *Strategic Management Journal*, 1993. Vol.14, P. 179-191.
185. Peyravi B., Peleckis K., Jakubavičius A. Eco-Innovation Performance of Lithuania in the Context of European Environmental Policy: Eco-Innovation Indicators and Efficiency. *Sustainability*. 2023, vol. 15, 3139. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15043139>.
186. Pollman E. The Making and Meaning of ESG. *Harvard Business Law Review*. 2024. Vol. 14. P 403-453. URL: https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1452&context=faculty_articles.
187. Porritt J. *Capitalism as if the World Matters* (1st ed.). 2007. Routledge. 384 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781849770675>.

188. Porter M. E., van der Linde. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, 1995. Vol. 9, no. 4. Pp. 97–118. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>.

189. Porter M.E. What is Strategy? *Harvard Business Review*. 1996. Vol. 74(6). P. 61–78. URL: <https://cs.furman.edu/~pbatchelor/mis/Slides/Porter%20Strategy%20Article.pdf>.

190. Promoting Green and Digital Innovation: The Role of Upskilling and Reskilling in Higher Education. OECD Publishing, Paris. *OECD*. 2024. 57 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/feb029df-en>.

191. Pujari D. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation*. 2006. Vol. 26(1). Pp. 76–85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.07.006>.

192. Raworth K. Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. Random House Business. 2017. 328 p.

193. REACH Regulation. *European commission*. URL: https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/reach-regulation_.

194. Redmond J., Walker E., Wang C., Simpson M., Parker C. The Impact Of Small Business On The Environment. *Institute for Small Business & Entrepreneurship ECU Publications*. 2008. URL: https://www.researchgate.net/profile/Craig-Parker/publication/49281260_The_Impact_Of_Small_Business_On_The_Environment/links/54838fa00cf2e5f7ceacc7b8/The-Impact-Of-Small-Business-On-The-Environment.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uInB1YmxpY2F0aW9uIn19.

195. Rennings K. Redefining Innovation. Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics. *Ecological Economics*. 2000. Vol. 32(2). Pp. 319-332. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3).

196. Roman M., Fellnhöfer K. Facilitating the participation of civil society in regional planning: Implementing quadruple helix model in Finnish regions. *Land Use Policy*. 2022. Vol. 112. 105864. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105864>.

197. Sachs J. D., Lafortune G., Kroll C., Fuller G., Woelm F. Sustainable Development Report 2022: From Crisis to Sustainable Development. the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. Cambridge: Cambridge University Press. 2022. 508 p. DOI: doi.org/10.1017/9781009210058.

198. Santa Barbara Well blowout. *National Oceanic and Atmospheric Administration*. URL: <https://incidentnews.noaa.gov/incident/6206>.

199. Schot J. W., Geels, F. W. Niches in evolutionary theories of technical change : a critical survey of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*. 2007. Vol. 17(5), Pp. 605-622. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-007-0057-5>.

200. Schumpeter J. The Theory of Economic Development, Cambridge, MA: Harvard University Press. 1911. 234 p.

201. Seonho H., Juneseuk S. Extending technological trajectories to latest technological changes by overcoming time lags. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019. Vol. 143. Pp. 142-153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.04.013>.

202. Siemens. *Wikipedia*. URL <https://en.wikipedia.org/wiki/Siemens>.

203. Sirimanne S. What is 'Industry 4.0' and what will it mean for developing countries? *World Economic Forum*. 2022. URL: <https://www.weforum.org/stories/2022/04/what-is-industry-4-0-and-could-developing-countries-get-left-behind/>.

204. Smith A. The Wealth of Nations. An electronic classics series publication. *The Pennsylvania State University*. 2005. 786 p. URL: <https://www.rrojasdatabank.info/Wealth-Nations.pdf>.

205. Specific support for Ukrainian research and innovation. *EC*. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-research-and-innovation/europe-world/international-cooperation/association-horizon-europe/ukraine_en.

206. Sustainable transport and air pollution. *UNEP*. 2022. URL: <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/sustainable-transport-and-air-pollution>.

207. Take Action for the Sustainable Development Goals. *United Nations*. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>.
208. Teece D. J., Peteraf M. A., Heaton S. Dynamic Capabilities and Organizational Agility: Risk, Uncertainty and Entrepreneurial Management in the Innovation Economy. *California Management Review, Forthcoming, Tuck School of Business Working Paper*. 2016. No. 2771245, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2771245>.
209. The role of the G20 in creating the foundation for global economic stability, a vital catalyst for economic development and implementing consequential global commitments such as the Pact for the Future and the 2030 Agenda for Sustainable Development (Agenda 2030) cannot be overstated. *G20*. URL: <https://g20.org/overview/>.
210. The State of Clean Technology Manufacturing: An Energy Technology Perspectives Special Briefing, IEA. *OECD Publishing*, Paris, 2023. 36 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/b0d95dec-en>.
211. Theyel G. Management practices for environmental innovation and performance. *International Journal of Operations & Production Management*. 2000. Vol. 20. Pp. 249-266. DOI: <https://doi.org/10.1108/01443570010304288>.
212. Thulin L. How an Oil Spill Inspired the First Earth Day. *Smithsonian Magazine*. 2019. URL: <https://www.smithsonianmag.com/history/how-oil-spill-50-years-ago-inspired-first-earth-day-180972007>.
213. Toering A., Bruijne M., Veeneman W. Exploring governance challenges of sustainable infrastructure development on the nexus between energy and mobility. *npj. Sustainable Mobility and Transport*. 2025. Vol. 2. DOI: <https://doi.org/10.1038/s44333-024-00018-0>.
214. Tomra. *Wikipedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tomra>.
215. Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition. *Ellen MacArthur Foundation*. 2015. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>.

216. Tracking SDG7. The Energy Progress Report. *International Renewable Energy Agency*. 2021. 236 p. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/SDG7_Tracking_Progress_2021.pdf.

217. Trends in Environmental Finance in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia, *OECD*, Paris. 2007. 180 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2007/11/oecd-papers-volume-7-issue-3_g1gh7542/oecd_papers-v7-3-en.pdf.

218. UMGI investment company invests almost \$22 mln in development of SCM Group businesses in 2022-2023, opens plant in Turkey. 2024. URL: <https://en.interfax.com.ua/news/investments/993237.html4>.

219. UMGI. URL: <https://ua.wikipedia.org/wiki/Umgi>.

220. What are the Principles for Responsible Investment? *UNPRI*. URL: <https://www.unpri.org/about-us/what-are-the-principles-for-responsible-investment>.

221. What is the United Nations Framework Convention on Climate Change? *UNFCCC*. 1992 URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>.

222. Whelan T., Atz U., Van Holt T., Clark C. ESG and Financial Performance: Aggregated Evidence from More than 1000 Studies. *NYU Stern*. 2021. 19 p. URL: https://www.stern.nyu.edu/sites/default/files/assets/documents/NYU-RAM_ESG-Paper_2021%20Rev_0.pdf.

223. Who Cares Wins. Connecting Financial Markets to a Changing World. *Financial Sector Initiative*. 2004. 58 p. URL: https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/issues_doc%2FFinancial_markets%2Fwho_cares_who_wins.pdf.

224. Wiesmeth H. Stakeholder engagement for environmental innovations. *Journal of Business Research*. 2018. Vol. 119. DOI: 10.1016/j.jbusres.2018.12.054.

225. World Energy Investment 2022. *International Energy Agency*. 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2022>.

226. Wüstenhagen R., Boehnke J. Business models for sustainable energy. System innovation for sustainability. 2017. Vol. 1. Pp. 80-89.
227. Zaccai E. Sustainable Consumption, Ecology and Fair Trade. 1st Edition. Routledge. 2007. 288 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203965993>.
228. Zakaria H., Fauzi M., Kamarudin D., Mohd Suki N., Bin Kasim, M. A. The Triple, Quadruple, and Quintuple Helix Models: A Bibliometric Analysis and Research Agenda. *Journal of the Knowledge Economy*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02554-z>.
229. Zero Waste. URL: <https://zerowaste.org.ua/pro-zero-waste/>.
230. Zhang Q., Jiang J. The Role of Green Innovation Appropriability and Firm Performance: Evidence from the Chinese Manufacturing Industry. *Sustainability* 2025, vol. 17, 517. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17020517>.

ДОДАТКИ

Результати факторного аналізу показниками капітальних інвестицій та охорони навколишнього природного середовища

Data variables:

x1
x2
x3
x4
x5
x6
x7
x9
x10

Data input: observations

Number of complete cases: 10

Missing value treatment: listwise

Standardized: yes

Type of factoring: principal components

Number of factors extracted: 3

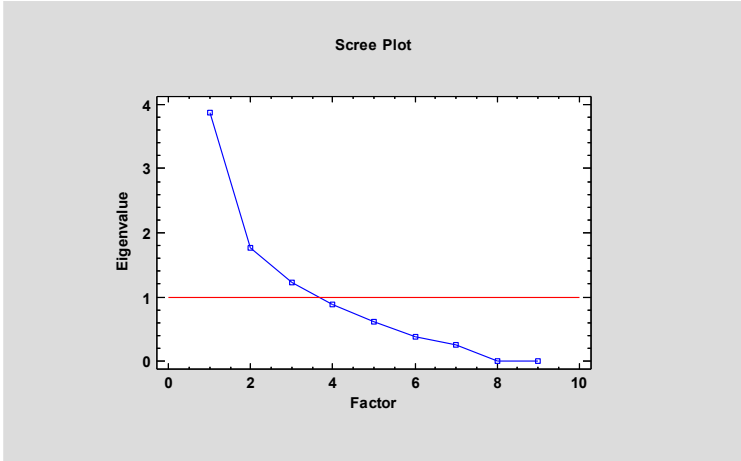
Factor Analysis

<i>Factor</i>		<i>Percent of</i>	<i>Cumulative</i>
<i>Number</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Variance</i>	<i>Percentage</i>
1	3,87389	43,043	43,043
2	1,76184	19,576	62,619
3	1,22605	13,623	76,242
4	0,884109	9,823	86,065
5	0,605173	6,724	92,789
6	0,388449	4,316	97,106
7	0,255802	2,842	99,948
8	0,00469599	0,052	100,000
9	1,21394E-8	0,000	100,000

	<i>Initial</i>
<i>Variable</i>	<i>Communality</i>
x1	1,0
x2	1,0
x3	1,0
x4	1,0
x5	1,0
x6	1,0
x7	1,0
x9	1,0
x10	1,0

The StatAdvisor

This procedure performs a factor analysis. The purpose of the analysis is to obtain a small number of factors which account for most of the variability in the 9 variables. In this case, 3 factors have been extracted, since 3 factors had eigenvalues greater than or equal to 1,0. Together they account for 76,2419% of the variability in the original data. Since you have selected the principal components method, the initial communality estimates have been set to assume that all of the variability in the data is due to common factors.



This plot shows the eigenvalues for each of the 9 factors. The eigenvalues are proportional to the percent of the variability in the data attributable to the factors. You can also see a horizontal line at 1,0, which was the value used to decide on extracting 3 factors.

Factor Loading Matrix Before Rotation

	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
x1	0,576374	-0,196961	-0,476068
x2	0,569901	0,724155	-0,0845404
x3	0,651548	-0,0557281	-0,458501
x4	0,218572	-0,0536724	0,688529
x5	-0,781406	0,449882	-0,328647
x6	0,887784	0,436332	0,036036
x7	-0,831837	0,359188	-0,327365
x9	0,718607	0,388526	0,0296698
x10	-0,370813	0,721045	0,301013

	<i>Estimated</i>	<i>Specific</i>
<i>Variable</i>	<i>Communality</i>	<i>Variance</i>
x1	0,597641	0,402359
x2	0,856334	0,143666
x3	0,637843	0,362157
x4	0,524727	0,475273
x5	0,920998	0,0790019
x6	0,979845	0,0201551
x7	0,928136	0,0718641
x9	0,668229	0,331771
x10	0,748017	0,251983

Продовження додатка А

The StatAdvisor

This table shows the equations which estimate the common factors before any rotation is performed. For example, the first common factor has the equation

$$0,576374 \cdot x_1 + 0,569901 \cdot x_2 + 0,651548 \cdot x_3 + 0,218572 \cdot x_4 - 0,781406 \cdot x_5 + 0,887784 \cdot x_6 - 0,831837 \cdot x_7 + 0,718607 \cdot x_9 - 0,370813 \cdot x_{10}$$

where the values of the variables in the equation are standardized by subtracting their means and dividing by their standard deviations. It also shows the estimated communalities, which can be interpreted as estimating the proportion of the variability in each variable attributable to the extracted factors.

Factor Loading Matrix After Varimax Rotation

	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
x1	0,264291	-0,726067	-0,0248548
x2	0,923647	0,0230446	0,0517667
x3	0,418448	-0,679917	-0,0213661
x4	0,0587198	0,307128	-0,653415
x5	-0,157295	0,440921	0,837762
x6	0,910057	-0,220506	-0,320964
x7	-0,258539	0,4207	0,827227
x9	0,763054	-0,159423	-0,246091
x10	0,275143	0,778691	0,256816

	<i>Estimated</i>	<i>Specific</i>
<i>Variable</i>	<i>Communality</i>	<i>Variance</i>
x1	0,597641	0,402359
x2	0,856334	0,143666
x3	0,637843	0,362157
x4	0,524727	0,475273
x5	0,920998	0,0790019
x6	0,979845	0,0201551
x7	0,928136	0,0718641
x9	0,668229	0,331771
x10	0,748017	0,251983

The StatAdvisor

This table shows the equations which estimate the common factors after rotation has been performed. Rotation is performed in order to simplify the explanation of the factors. The first rotated factor has the equation

$$0,264291 \cdot x_1 + 0,923647 \cdot x_2 + 0,418448 \cdot x_3 + 0,0587198 \cdot x_4 - 0,157295 \cdot x_5 + 0,910057 \cdot x_6 - 0,258539 \cdot x_7 + 0,763054 \cdot x_9 + 0,275143 \cdot x_{10}$$

where the values of the variables in the equation are standardized by subtracting their means and dividing by their standard deviations. It also shows the estimated communalities, which can be interpreted as estimating the proportion of the variability in each variable attributable to the extracted factors.

Продовження додатка А

Factor Score Coefficients

	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
x1	0,264291	-0,726067	-0,0248548
x2	0,923647	0,0230446	0,0517667
x3	0,418448	-0,679917	-0,0213661
x4	0,0587198	0,307128	-0,653415
x5	-0,157295	0,440921	0,837762
x6	0,910057	-0,220506	-0,320964
x7	-0,258539	0,4207	0,827227
x9	0,763054	-0,159423	-0,246091
x10	0,275143	0,778691	0,256816

The StatAdvisor

The factor score coefficients are used to multiply the standardized data values in order to create the factor scores. They may be saved to the datasheet by pressing the Save Results button.

Table of Factor Scores

	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>
1	-4,18458	2,70489	2,73541
2	-2,99942	3,36023	5,02432
3	-0,316437	2,64194	1,46731
4	-0,25483	1,04569	-1,04583
5	1,78985	-2,55516	-0,334755
6	3,68757	-1,24551	-1,09137
7	5,24802	-1,59087	-2,2091
8	-1,46607	0,950685	-2,09711
9	-0,413669	-2,39622	-1,14874
10	-1,09044	-2,91569	-1,30014

The StatAdvisor

This table shows the factor scores for each row of your data file. Select Rotation Statistics from the list of Tabular Options to obtain the equations for each factor. Select 2D Scatterplot or 3D Scatterplot from the list of Graphical Options to plot this data. You may save the scores by pressing the fourth button from the left on the analysis toolbar.

Factorability Tests

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy

KMO = 0,236073

Bartlett's Test of Sphericity

Chi-Square = 126,055

D.F. = 36

P-Value = 6,33316E-12

The StatAdvisor

The factorability tests provide indications of whether or not it is likely to be worthwhile attempting to extract factors from a set of variables. The KMO statistic provides an indication of how much common variance is present. For factorization to be worthwhile, KMO should normally be at least 0.6. Since $KMO = 0,236073$, factorization is not likely to provide much interesting information about any underlying factors.

Bartlett's test for sphericity tests the hypothesis that the correlation matrix amongst the variables is an identity matrix, indicating that they share no common variance. Since the P-value is $< 0,05$, that hypothesis is rejected. Note: Bartlett's test is very sensitive and is usually ignored unless the number of samples per variable is no more than 5. In this case, the number of samples per variable equals 1,11111.

Результати багатфакторної регресії впливу латентних факторів на номінальний ВВП на душу населення

Dependent variable: Y

Independent variables:

x2

x3

x6

x9

		<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
CONSTANT	3232,16	386,993	8,35201	0,0001
x2	-0,000810816	0,000211685	-3,8303	0,0065
x6	0,00201082	0,000430948	4,66605	0,0023

Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	6,59962E6	2	3,29981E6	10,90	0,0071
Residual	2,11972E6	7	302818,		
Total (Corr.)	8,71934E6	9			

R-squared = 75,6894 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 68,7435 percent

Standard Error of Est. = 550,289

Mean absolute error = 348,655

Durbin-Watson statistic = 1,83414 (P=0,1556)

Lag 1 residual autocorrelation = 0,0439943

Stepwise regression

Method: backward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

4 variables in the model. 5 d.f. for error.

R-squared = 78,95% Adjusted R-squared = 62,12% MSE = 367005,

Step 1:

Removing variable x9 with P-to-remove =0,702093

3 variables in the model. 6 d.f. for error.

R-squared = 78,26% Adjusted R-squared = 67,40% MSE = 315880,

Step 2:

Removing variable x3 with P-to-remove =0,431582

2 variables in the model. 7 d.f. for error.

R-squared = 75,69% Adjusted R-squared = 68,74% MSE = 302818,

Final model selected.

The StatAdvisor

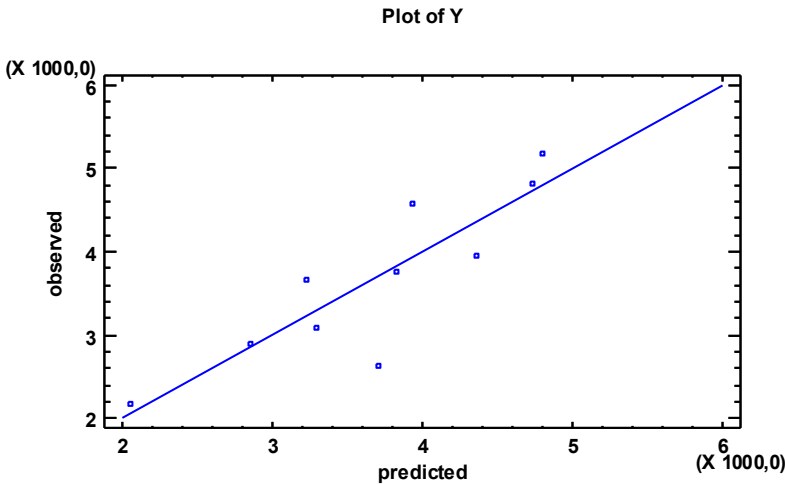
The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between Y and 4 independent variables. The equation of the fitted model is

$$Y = 3232,16 - 0,000810816 \cdot x_2 + 0,00201082 \cdot x_6$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 75,6894% of the variability in Y. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 68,7435%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 550,289. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 348,655 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is greater than 0,05, there is no indication of serial autocorrelation in the residuals at the 95,0% confidence level.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,0065, belonging to x2. Since the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.



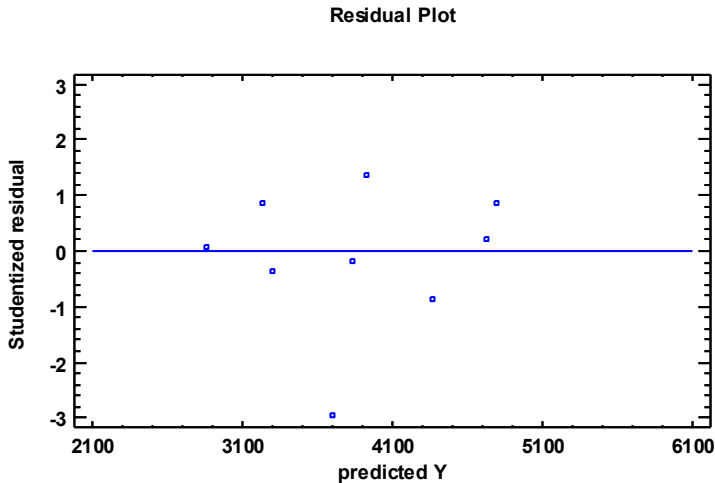
Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
x2	6676,93	1	6676,93	0,02	0,8861
x6	6,59294E6	1	6,59294E6	21,77	0,0023
Model	6,59962E6	2			

Продовження додатка Б

The StatAdvisor

This table shows the statistical significance of each variable as it was added to the model. You can use this table to help determine how much the model could be simplified, especially if you are fitting a polynomial.



95,0% confidence intervals for coefficient estimates

		Standard		
Parameter	Estimate	Error	Lower Limit	Upper Limit
CONSTANT	3232,16	386,993	2317,07	4147,26
x2	-0,000810816	0,000211685	-0,00131137	-0,00031026
x6	0,00201082	0,000430948	0,000991791	0,00302986

The StatAdvisor

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.

Unusual Residuals

		Predicted		Studentized
Row	Y	Y	Residual	Residual
3	2638,3	3700,44	-1062,14	-2,96

The StatAdvisor

The table of unusual residuals lists all observations which have Studentized residuals greater than 2 in absolute value. Studentized residuals measure how many standard deviations each observed value of Y deviates from a model fitted using all of the data except that observation. In this case, there is one Studentized residual greater than 2, but none greater than 3.

Multiple Regression - Y

Dependent variable: Y

Independent variables:

- x1
- x3
- x5
- x7

Продовження додатка Б

		<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
CONSTANT	4370,54	229,381	19,0537	0,0000
x7	-0,000360897	0,0000785167	-4,59644	0,0018

Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	6,32452E6	1	6,32452E6	21,13	0,0018
Residual	2,39483E6	8	299353,		
Total (Corr.)	8,71934E6	9			

R-squared = 72,5343 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 69,1011 percent

Standard Error of Est. = 547,132

Mean absolute error = 430,491

Durbin-Watson statistic = 2,27334 (P=0,5637)

Lag 1 residual autocorrelation = -0,170726

Stepwise regression

Method: backward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

4 variables in the model. 5 d.f. for error.

R-squared = 78,72% Adjusted R-squared = 61,70% MSE = 371097,

Step 1:

Removing variable x5 with P-to-remove =0,692764

3 variables in the model. 6 d.f. for error.

R-squared = 77,97% Adjusted R-squared = 66,96% MSE = 320094,

Step 2:

Removing variable x1 with P-to-remove =0,407633

2 variables in the model. 7 d.f. for error.

R-squared = 75,06% Adjusted R-squared = 67,94% MSE = 310604,

Step 3:

Removing variable x3 with P-to-remove =0,427221

1 variables in the model. 8 d.f. for error.

R-squared = 72,53% Adjusted R-squared = 69,10% MSE = 299353,

Final model selected.

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between Y and 4 independent variables. The equation of the fitted model is

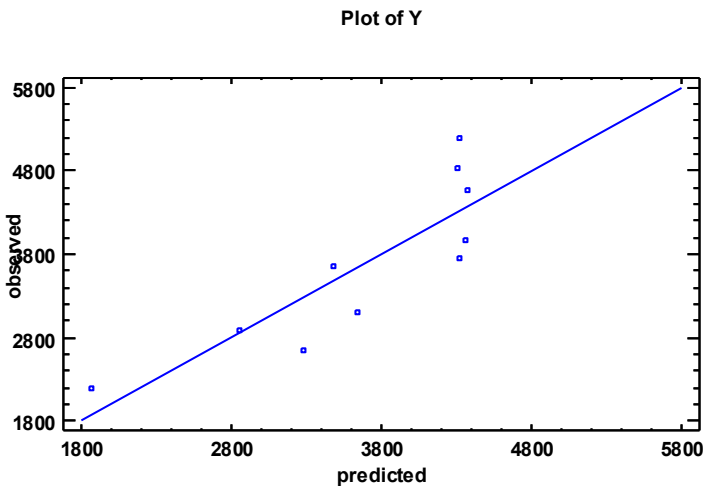
$$Y = 4370,54 - 0,000360897 \cdot x_7$$

Продовження додатка Б

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 72,5343% of the variability in Y. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 69,1011%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 547,132. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 430,491 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is greater than 0,05, there is no indication of serial autocorrelation in the residuals at the 95,0% confidence level.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,0018, belonging to x7. Since the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.



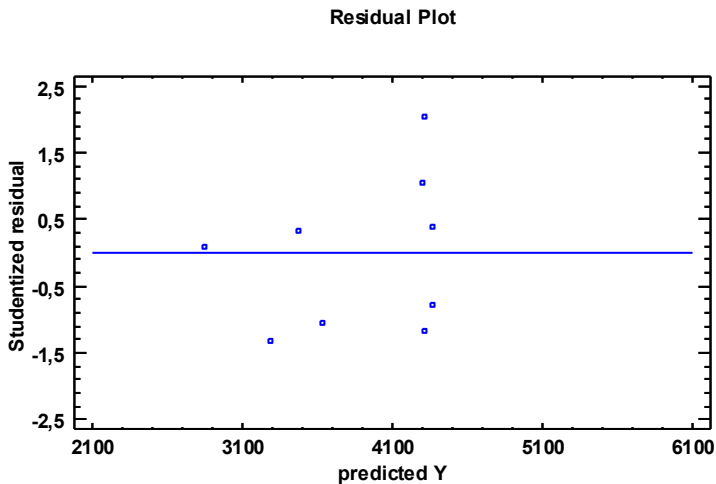
Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
x7	6,32452E6	1	6,32452E6	21,13	0,0018
Model	6,32452E6	1			

The StatAdvisor

This table shows the statistical significance of each variable as it was added to the model. You can use this table to help determine how much the model could be simplified, especially if you are fitting a polynomial.

Продовження додатка Б



95,0% confidence intervals for coefficient estimates

		Standard		
Parameter	Estimate	Error	Lower Limit	Upper Limit
CONSTANT	4370,54	229,381	3841,59	4899,5
x7	-0,000360897	0,0000785167	-0,000541958	-0,000179837

The StatAdvisor

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.

Unusual Residuals

		Predicted		Studentized
Row	Y	Y	Residual	Residual
9	5181,4	4319,2	862,2	2,04

The StatAdvisor

The table of unusual residuals lists all observations which have Studentized residuals greater than 2 in absolute value. Studentized residuals measure how many standard deviations each observed value of Y deviates from a model fitted using all of the data except that observation. In this case, there is one Studentized residual greater than 2, but none greater than 3.

Multiple Regression - Y

Dependent variable: Y

Independent variables:

- x4
- x5
- x7

		Standard	T	
Parameter	Estimate	Error	Statistic	P-Value
CONSTANT	4370,54	229,381	19,0537	0,0000
x7	-0,000360897	0,0000785167	-4,59644	0,0018

Продовження додатка Б

Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	6,32452E6	1	6,32452E6	21,13	0,0018
Residual	2,39483E6	8	299353,		
Total (Corr.)	8,71934E6	9			

R-squared = 72,5343 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 69,1011 percent

Standard Error of Est. = 547,132

Mean absolute error = 430,491

Durbin-Watson statistic = 2,27334 (P=0,5637)

Lag 1 residual autocorrelation = -0,170726

Stepwise regression

Method: backward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

3 variables in the model. 6 d.f. for error.

R-squared = 75,85% Adjusted R-squared = 63,78% MSE = 350912,

Step 1:

Removing variable x4 with P-to-remove =0,630024

2 variables in the model. 7 d.f. for error.

R-squared = 74,82% Adjusted R-squared = 67,62% MSE = 313685,

Step 2:

Removing variable x5 with P-to-remove =0,451874

1 variables in the model. 8 d.f. for error.

R-squared = 72,53% Adjusted R-squared = 69,10% MSE = 299353,

Final model selected.

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between Y and 3 independent variables. The equation of the fitted model is

$$Y = 4370,54 - 0,000360897 \cdot x_7$$

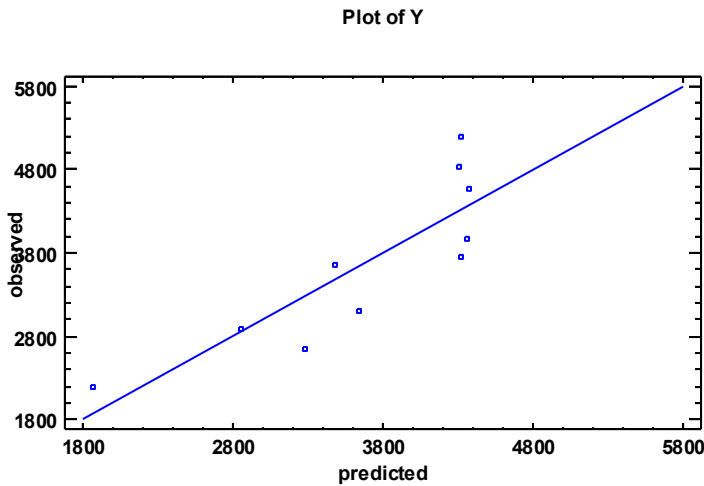
Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 72,5343% of the variability in Y. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 69,1011%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 547,132. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 430,491 is the average value of the residuals.

Продовження додатка Б

The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is greater than 0,05, there is no indication of serial autocorrelation in the residuals at the 95,0% confidence level.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,0018, belonging to x7. Since the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

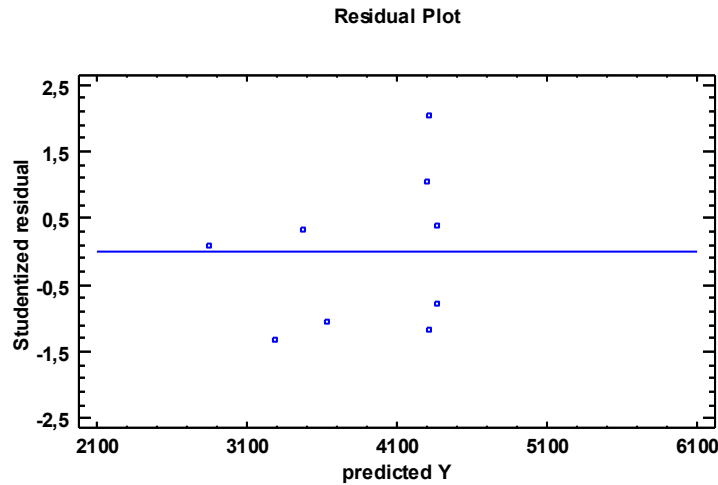


Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
x7	6,32452E6	1	6,32452E6	21,13	0,0018
Model	6,32452E6	1			

The StatAdvisor

This table shows the statistical significance of each variable as it was added to the model. You can use this table to help determine how much the model could be simplified, especially if you are fitting a polynomial.



95,0% confidence intervals for coefficient estimates

		<i>Standard</i>		
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Lower Limit</i>	<i>Upper Limit</i>
CONSTANT	4370,54	229,381	3841,59	4899,5
x7	-0,000360897	0,0000785167	-0,000541958	-0,000179837

The StatAdvisor

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.

Unusual Residuals

		<i>Predicted</i>		<i>Studentized</i>
<i>Row</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Residual</i>	<i>Residual</i>
9	5181,4	4319,2	862,2	2,04

The StatAdvisor

The table of unusual residuals lists all observations which have Studentized residuals greater than 2 in absolute value. Studentized residuals measure how many standard deviations each observed value of Y deviates from a model fitted using all of the data except that observation. In this case, there is one Studentized residual greater than 2, but none greater than 3.

Список публікацій за темою дисертації здобувача наукового ступеня доктора
філософії зі спеціальності 051 “Економіка”

Ши Сяосі

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Ши С. Нормативно-правове підґрунтя впровадження екологічних інновацій в діяльність промислових підприємств. *Актуальні проблеми інноваційної економіки та права*. 2025. № 6. С. 157-163. (0,5 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2025-6-35>

URL: <https://apie.org.ua/en/regulatory-and-legal-framework-for-the-implementation-of-environmental-innovations-in-the-activities-of-industrial-enterprises/>

2. Ши С. Передумови впровадження екологічних інновацій промислових підприємствах. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2025. Вип. 3. С. 124-128. (0,5 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-3-24>

URL: <https://ujae.org.ua/en/prerequisites-for-the-implementation-of-environmental-innovations-in-industrial-enterprises/>

3. Ши С. Глобальні тенденції впровадження екологічних інновацій. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. Vol. 344 (4), P. 566-572. (0,44 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-80>

URL:

<https://heraldes.khmnpu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/2266/2314>

4. Власенко Т. А., Ши С. Екологічні інновації в контексті становлення концепції сталого розвитку. *Проблеми економіки*. 2025. №1. С. 19–25. (0,62 ум-друк. арк/ 0,31 ум-друк. арк автора)

Продовження додатка И

Особистий внесок автора полягає в визначенні ролі екологічних інновацій у сфері збереження біорізноманіття та відновлення екосистем за допомогою біотехнологій, раціонального землекористування та моніторингу стану природних ресурсів.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-1-19-25>

URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2025-1_0-pages-19_25.pdf

5. Козуб В. О., Ши С., Орел Ю. Л. Цифрова економіка та її роль у формуванні інноваційного бізнес-середовища. *Економіка. Фінанси. Право*. 2024. № 4. С. 54-57. (0,43 ум-друк. арк/ 0,14 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні необхідності пріоритетів цифрової компетентності й розвитку інфраструктури задля використання потенціалу цифрової економіки для сприяння інноваціям.

DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2024.4.11>

URL: <http://efp.in.ua/uk/journal-article/1321>

Публікації в інших виданнях:

6. Ши С. Складові ESG-концепції в парадигмі екологічних інновацій промислових підприємств. *Advanced Technologies in Scientific Research: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity* (Rotterdam, Netherlands, May 13 - 15, 2026). С. 502-505. (0,25 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.70286/ISU-13.05.2026.025>

URL: <https://isu-conference.com/wp-content/uploads/2026/06/DOI-Сяосі-Ши.pdf>

7. Ши С. Роль навчання персоналу у впровадження екологічних інновацій на підприємствах. *Менеджмент ХХІ століття: глобалізаційні виклики: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції*

Продовження додатка В

(м. Полтава, 23 квітня 2026 р.) Полтава : ПДАУ, 2026. С. 339-342 (0,3 ум-друк. арк.)

URL:

https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/14465/maketzbirnyka2026_0.pdf#page=339.

8. Єрмоленко О. А., Ши С. Інтеграція екологічних цілей у стратегічне планування промислових підприємств. *Глобальні економічні трансформації та цифрові інновації в бізнесі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Харків, 15 травня 2026 р.) Харків: Держ. біотехнологічний ун-т, 2026. С. 621-623. (0,3 ум-друк. арк/ (0,15 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні важливості врахування екологічних цілей при стратегічному плануванні на промислових підприємствах.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20489970>

URL: <https://zenodo.org/records/20489970#page=621>

9. Ши С. Роль концепції ESG в становленні вчення про екологічні інновації. *XXII International Scientific and Practical Conference «Challenges and problems of modern science»* (London, United Kingdom, July 03-04, 2025). С. 34-36. (0,21 ум-друк. арк)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15904559>

URL: <https://zenodo.org/records/15904559#page=35>

10. Kozub V., Shi X. Global experience in stimulating the innovative activities of enterprises. *Global science: prospects and innovations: The 1st International scientific and practical conference* (Liverpool, United Kingdom, September 7-9, 2023). Liverpool, United Kingdom: Cognum Publishing House. 2023. P. 235-239. (0,3 ум-друк. арк/ 0,15 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні детермінант стимулювання інноваційної активності підприємств.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/09/GLOBAL-SCIENCE-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-7-9.09.23.pdf#page=235>

Продовження додатка В

11. Kozub V., Shi X.. Features of ecologically-oriented development of companies in the conditions of globalization. *Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики: тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Харків, 24 листопада 2023 р.). Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2023. С. 952-954. (0,25 ум-друк. арк/ 0,13 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні напрямів екологічно орієнтованого розвитку підприємств.

URL: https://ndc-ipr.org/media/publications/files/TEZU_2023_DynJqcC.pdf#page=896

12. Kozub V., Shi X. Theoretical aspects of the innovative activity of the enterprise in the conditions of globalization. The 5th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research” (January 25-27, 2024). CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2024. 645 p. P. 521-527. (0,3 ум-друк. арк/ 0,15 ум-друк. арк автора)

Особистий внесок автора полягає в визначенні теоретичних засад інноваційного розвитку підприємств в умовах глобалізації.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/02/TOPICAL-ASPECTS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-25-27.01.2024.pdf#page=521>

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ
№02071211

№ _____ 20__ р.
61165, м. Харків, пр. Науки, 9-А
тел./факс: 70-20-717, 70-20-304

Д О В І Д К А № 20/2026
від 19.06.2026 р.

Дана ШИ СЯОСІ,
який бере участь у розробці ініціативної науково-дослідної роботи № 1/2026 (і)
«Теоретичний базис управління інноваційним розвитком на засадах
забезпечення конкурентоспроможності організацій в умовах цифрової
економіки» з 01.01.2026 року по 29.05.2026 року.

Розділ 27. Сутнісна характеристика екологічних інновацій промислових підприємств.

Державний реєстраційний номер 0126U000988

Начальник НДО



Ірина ЛИТОВЧЕНКО

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«МЕБЛЕВА ФАБРИКА «КОНСТАНТА»
Код ЄДРПОУ 35724206
вул. Робоча, 2, Харківська обл., Богодухівський р-н, с. Куп'єваха, 62112
п/р UA933209840000026002210207655 в АТ "ПроКредитБанк" МФО
320984 ІПН 357242020047**

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій
Ши Сяосі, поданих в дисертації на
здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
051 «Економіка» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» за темою
«Екологічні інновації промислових підприємств»

№ 05 від 27.05.2026 р.

В умовах посилення вимог до екологічної відповідальності бізнесу та зростання ролі принципів сталого розвитку МФ «Константа» розглядає інноваційну діяльність як один із ключових інструментів забезпечення довгострокової конкурентоспроможності. Саме тому для підприємства практичний інтерес становлять результати дисертаційного дослідження, присвячені формуванню політики щодо впровадження екологічних інновацій.

На особливу увагу заслуговує підхід, відповідно до якого екологічні інновації розглядаються не як окремі природоохоронні заходи, а як складова стратегічного розвитку підприємства. Така постановка питання дозволяє пов'язати екологічні цілі з інвестиційною політикою, розвитком персоналу, модернізацією виробництва та побудовою партнерських відносин із зовнішніми зацікавленими сторонами.

Для МФ «Константа» цінність запропонованого підходу полягає у можливості розглядати екологічні рішення не як додаткові витрати, а як джерело формування нових конкурентних переваг. Застосування зазначених положень сприяє пошуку таких напрямів розвитку, які одночасно забезпечують підвищення ефективності використання ресурсів, зміцнення ринкових позицій підприємства та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Окремі результати дослідження були враховані під час визначення перспектив модернізації виробничих процесів, оцінювання можливостей впровадження інноваційних рішень і формування довгострокових орієнтирів розвитку підприємства. Запропонований підхід розширює можливості стратегічного управління та створює передумови для поєднання економічних результатів діяльності з екологічними й соціальними пріоритетами розвитку.

Довідка видана для підтвердження практичного використання результатів дисертаційного дослідження та не передбачає фінансових зобов'язань перед автором.

Головний бухгалтер
ТОВ «МФ «Константа»



Анна КАЗАК



ГО "КІНБУРН"
СО "KINBURN"

57550, Миколаївська область, Миколаївський район,
село Куцуруб, вулиця Очаківська, будинок 103
ЄДРПОУ 42581112 IBAN UA503052990000029090820160000
АТ КБ "ПРИВАТБАНК" МФО 326610
тел: +380500772725 e-mail: kinburn co@ukr.net

№ 05 від 18.02.2026 р.

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій

Ши Сяосі, поданих в дисертації на

здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю

051 «Економіка» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» за темою

«Екологічні інновації промислових підприємств»

У процесі реалізації екологічних та регіональних ініціатив ГО «Кінбурн» приділяє увагу пошуку сучасних підходів до забезпечення збалансованого розвитку територій, ресурсоефективності та впровадження інноваційних практик у сфері екологічного управління. У цьому контексті були враховані результати дослідження, присвячені розвитку концептуальної рамки становлення екологічних інновацій.

Для діяльності організації цінність становить запропонований підхід до розгляду екологічних інновацій як системного явища, еволюція якого охоплює перехід від окремих технологічних рішень до комплексних моделей управління змінами. Така логіка дозволяє поєднувати питання охорони довкілля, ресурсоефективності, інноваційного розвитку та довгострокової стійкості соціально-економічних систем.

Особливу увагу привертає положення щодо інтеграції екологічних цілей у бізнес-моделі, управлінські практики, механізми ресурсозбереження та підходи циркулярної економіки. Це розширює можливості використання екологічних інновацій не лише як інструменту технологічного оновлення, а як складової стратегій сталого розвитку територій, громад та організацій.

Під час підготовки та реалізації екологічних, освітніх і просвітницьких ініціатив було враховано потенціал зазначених підходів для популяризації принципів ресурсоефективності, екологічної відповідальності та циркулярної економіки. Запропоновані концептуальні положення сприяють формуванню сучасного бачення екологічних інновацій як інструменту досягнення балансу між економічними, екологічними та суспільними інтересами, що повністю відповідає місії ГО «Кінбурн» щодо підтримки збалансованого розвитку регіону.

Довідка видана для підтвердження практичного використання результатів дисертаційного дослідження та не передбачає фінансових зобов'язань перед автором.

голова ГО «Кінбурн»



Грубий Микола.

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ**«АЛЬМАРКО»**

62103, Україна, Харківська обл., Богодухівський р-н., м. Богодухів, площа Незалежності, 6.22

Код ЄДРПОУ 38384889

р/р UA023209840000026006210347964 в ПАТ "ПроКредит Банк" МФО 320984

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій
Ши Сяосі, поданих в дисертації на
здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
051 «Економіка» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» за темою
«Екологічні інновації промислових підприємств»

№ 06 від 22.05.2026 р.

У сучасних умовах конкурентоспроможність підприємства все частіше визначається не лише якістю продукції чи ефективністю виробничих процесів, а й здатністю своєчасно реагувати на зміни регуляторного середовища, суспільні очікування та вимоги щодо екологічної відповідальності бізнесу. У зв'язку з цим для ТОВ «Альмарко» практичний інтерес становлять результати дисертаційного дослідження, присвячені стратегічному управлінню екологічними інноваціями.

Запропонована модель привернула увагу підприємства насамперед тим, що розглядає екологічні інновації як невід'ємну складову загальної системи стратегічного менеджменту. Такий підхід дозволяє приймати рішення щодо модернізації виробництва, впровадження нових технологій та розвитку підприємства не ізольовано, а з урахуванням економічних, екологічних і соціальних наслідків.

Для підприємства особливу цінність становить поєднання стратегічного аналізу, функціонального управління та взаємодії із зацікавленими сторонами в єдиній системі прийняття рішень. Це створює додаткові можливості для узгодження виробничих цілей із вимогами сталого розвитку, підвищення ефективності використання ресурсів та формування довгострокових конкурентних переваг.

Окремі положення дослідження були враховані під час розгляду перспектив оновлення виробничих процесів та визначення стратегічних орієнтирів розвитку підприємства. Запропонований підхід сприяє формуванню більш збалансованої моделі управління, у межах якої питання інноваційного розвитку, економічної ефективності та екологічної відповідальності розглядаються як взаємопов'язані складові єдиної стратегії розвитку.

Отримані результати розширюють можливості ТОВ «Альмарко» щодо формування довгострокової політики розвитку та створюють методичне підґрунтя для підвищення стійкості підприємства в умовах посилення конкурентного тиску та трансформації вимог до ведення бізнесу.

Довідка видана для підтвердження практичного використання результатів дисертаційного дослідження та не передбачає фінансових зобов'язань перед автором.

З повагою, Директор
ТОВ «Альмарко»



Анатолій КОНОЗ



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

61166, м. Харків, пр. Науки, 9-А, тел. (057) 702-03-04, факс: (057) 702-07-17
E-mail: post@hneu.edu.ua, http://www.hneu.edu.ua, ЄДПРОУ 02071211

№ 26/86-02-38/1 від 18.05.2026

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій
Ши Сяосі, поданих в дисертації на
здобуття наукового ступеня доктора філософії
за темою «Екологічні інновації промислових підприємств»

Представлені в дисертаційній роботі Ши Сяосі науково-методичні розробки щодо проблем впровадження екологічних інновацій на промислових підприємствах, а саме: результати дослідження сутності категорії «екологічні інновації», передумови впровадження екологічних інновацій процес формування політики промислового підприємства щодо впровадження екологічних інновацій, механізм стратегічного контролю і моніторингу впровадження екологічних інновацій, використовуються в навчальному процесі Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця при викладанні дисципліни «Економіка підприємства» та «Стратегія підприємства» при підготовці бакалаврів за спеціальністю С1 «Економіка та міжнародні економічні відносини» освітньої програми «Економіка».

Проректор з
навчально-методичної роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

261228