

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

Кваліфікаційна наукова праця на
правах рукопису

ВАРВАШЕНКО ВЛАДИСЛАВ АНДРІЙОВИЧ

УДК 330.15:338.24:004(4-6ЄС)

ДИСЕРТАЦІЯ

**РОЗВИТОК «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ**

Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини

Галузь знань 29 Міжнародні відносини

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ **В. А. Варвашенко**

Науковий керівник: **Зайцева Анна Сергіївна**, доктор економічних наук, професор

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Варвашенко В. А. Розвиток «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.
– Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 292 Міжнародні економічні відносини. – Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, Харків, 2026.

У сучасних умовах трансформації світової економіки екологічна складова розвитку набуває визначального значення для забезпечення довгострокової економічної стійкості та конкурентоспроможності країн. Посилення кліматичних викликів, зростання антропогенного навантаження на довкілля, обмеженість природних ресурсів та необхідність досягнення Цілей сталого розвитку зумовлюють активізацію переходу до моделі «зеленої» економіки. У цьому контексті особливого значення набуває досвід країн Європейського Союзу, які реалізують системну політику екологічної трансформації економіки, орієнтовану на підвищення ресурсної ефективності, декарбонізацію виробництва та формування екологічно збалансованих моделей економічного зростання.

Водночас сучасний етап розвитку світової економіки характеризується інтенсивним поширенням цифрових технологій, що суттєво змінюють характер функціонування економічних систем, механізми управління ресурсами та інструменти реалізації економічної політики. Цифровізація створює нові можливості для підвищення ефективності екологічно орієнтованих трансформацій, зокрема через використання цифрових платформ, аналітики великих даних, інтелектуальних систем управління енергоспоживанням і ресурсами, що сприяє оптимізації виробничих процесів та зниженню екологічного навантаження на довкілля.

Забезпечення ефективного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації передбачає формування цілісної системи аналітико-діагностичного забезпечення оцінювання відповідних процесів, застосування сучасних методичних підходів до аналізу впливу цифрового середовища на

екологічно орієнтований розвиток, а також розроблення науково обґрунтованих стратегічних орієнтирів економічної політики, що створює передумови для підвищення ефективності управлінських рішень, посилення синергії між цифровими та екологічними трансформаціями і забезпечення довгострокової стійкості соціально-економічного розвитку.

Актуальність дослідження полягає у розробленні теоретико-методичних та науково-практичних положень щодо розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації, що спрямовані на удосконалення аналітичного інструментарію оцінювання відповідних процесів, визначення впливу цифрового середовища на рівень «зеленого» розвитку та формування стратегічних засад економічної політики, орієнтованої на досягнення цілей сталого розвит

У першому розділі **«Теоретико-методичні аспекти розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації»** розкрито сутність та еволюцію феномена «зеленої» економіки у межах концепції сталого розвитку, визначено її місце в системі трансформації сучасних соціально-економічних систем, а також обґрунтовано роль цифровізації як чинника прискорення екологічно орієнтованих економічних перетворень. Узагальнено наукові підходи до трактування «зеленої» економіки та здійснено їх критичний аналіз з позицій відповідності сучасним викликам екологічної трансформації. Досліджено науково-філософські засади розвитку «зеленої» економіки у просторово-динамічному вимірі та сформовано концептуально-методологічну матрицю її еволюції. Це обумовило поглиблення теоретико-методологічних засад дослідження, які, на відміну від існуючих, базуються на мультидисциплінарному осмисленні феномена «зеленої» економіки як складної просторово-динамічної системи, систематизації філософських, економічних та інституційних підходів до її розвитку, а також формуванні багаторівневої парадигмально-архітектонічної моделі. Обґрунтовано структурно-логічну модель тріади розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації, що відображає взаємозв'язок інституційно-нормативних, технологічно-цифрових та поведінкових чинників її формування та створює методичне підґрунтя для подальшого дослідження тенденцій розвитку «зеленої» економіки.

У другому розділі **«Аналітико-діагностичне забезпечення розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації»** здійснено критичний аналіз сучасного аналітичного інструментарію оцінювання розвитку «зеленої» економіки, досліджено індекси, показники та індикатори, що використовуються для діагностики її стану та динаміки. На основі узагальнення методичних підходів обґрунтовано методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу, а також здійснено параметризацію цифрового середовища як об'єктивної основи визначення впливу цифровізації на рівень розвитку «зеленої» економіки. Це обумовило розроблення методичного підходу до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, який, на відміну від існуючих, базується на системній консолідації показників, індексів, критеріїв та індикаторів для комплексної діагностики її стану шляхом виокремлення функціональних складових «зеленої» економіки як інституційного феномена, систематизації загально-методологічних показників концепції сталого розвитку та формування інтегральної оцінки рівня розвитку «зеленої» економіки.

Запропоновано підхід до моделювання конфігурації статистично значущих взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на встановленні синектично-кореляційного зв'язку між інтегральним індексом розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом параметризації цифрового середовища, що дозволило ідентифікувати групи країн Європейського Союзу залежно від характеру домінуючого впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки та сформувані аналітичне підґрунтя для оптимізації стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

У третьому розділі **«Удосконалення науково-практичних основ розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації»** здійснено моделювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу, обґрунтовано напрями оптимізації стратегічної конфігурації економічної політики відповідно до викликів цифровізації та цілей сталого розвитку, а також розроблено науково-

практичні засади формування механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. Це обумовило обґрунтування науково-практичних аспектів оптимізації стратегічної конфігурації політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, які, на відміну від існуючих підходів, базуються на коригуванні багаторівневої системи управлінських орієнтирів і дій, спрямованих на забезпечення довгострокового сталого розвитку, кліматичної нейтральності та підвищення конкурентоспроможності економік країн ЄС відповідно до результатів моделювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки. Зазначений підхід передбачає поетапне поєднання методів факторного, кластерного, регресійного аналізу, прогнозування та когнітивного моделювання, що дозволяє узгодити стратегічні цілі політики відповідно до диференціації стратегічних пріоритетів залежно від структурних характеристик економік окремих країн, а також забезпечити гнучкість і ефективність застосування стратегічного інструментарію.

Розроблено науково-практичні аспекти формування консолідованого механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу, які, на відміну від існуючих, ґрунтуються на теоретико-методологічному обґрунтуванні комплементарної взаємодії вимірів «зеленої» економіки, що формують цілісну багатовимірну систему взаємного підсилення «зелених» структурних зрушень через інструменти цифрових трансформацій. Запропонований підхід розкриває логіку узгодженого функціонування комплементарних механізмів у контексті досягнення стратегічної стійкості «зеленого» переходу та довгострокової конкурентоспроможності Європейського Союзу, забезпечуючи адаптивність стратегічних рішень до цифрових викликів і реалізації довгострокових екологічно орієнтованих цілей розвитку.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що основні теоретичні положення, висновки і рекомендації, сформульовані автором у дисертаційній роботі, можуть слугувати методологічною базою для розробки стратегічних напрямів, ефективних механізмів розбудови та врахування розроблених рекомендацій щодо розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації. Запропоновані науково-практичні положення використовуються в роботі

ПП «Екіпаж» (довідка № 01-11/21 від 24.11.2025 р.).

Теоретичні положення, методичні розробки, узагальнення і висновки, що містяться в дисертаційній роботі, використовуються у навчальному процесі Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна на кафедрі міжнародних економічних відносин та логістики при викладанні дисциплін «Міжнародні економічні відносини», «Економіка України в умовах трансформації» для студентів спеціальності С1 «Економіка та міжнародні економічні відносини» спеціалізації С1.02 «Міжнародні економічні відносини» (довідка №0201/130 від 15.01.2026 р.).

Напрямок дисертаційного дослідження відповідає тематиці науково-дослідних робіт Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, зокрема за темою «Специфіка європейської економічної інтеграції України в умовах асоціації з ЄС та розвитку четвертої промислової революції» (№ державної реєстрації 0120U103458) здобувачем визначено особливості європейської економічної інтеграції України в умовах індустрії 4.0.

Ключові слова: розвиток, «зелена» економіка, сталий розвиток, країни Європейського Союзу, цифровізація, стратегічний розвиток, циркулярна економіка, трансформація, інтегральний індекс, кластер, моделювання, компліментарна взаємодія, оцінювання, механізм, прогнозування

ABSTRACT

Varvashenko V. A. Development of the “green” economy of EU countries in the context of digitalization. – Qualification scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 292 International Economic Relations. – V. N. Karazin Kharkiv National University of Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026.

In the current context of global economic transformation, the environmental component of development is becoming crucial for ensuring long-term economic stability and competitiveness of countries. The intensification of climate challenges, the growth of anthropogenic pressure on the environment, the limited nature of natural resources, and the need to achieve the Sustainable Development Goals are driving the transition to a “green” economy model. In this context, the experience of European Union countries, which are implementing a systematic policy of ecological transformation of the economy aimed at improving resource efficiency, decarbonising production and forming environmentally balanced models of economic growth, is of particular importance.

At the same time, the current stage of global economic development is characterized by the intensive spread of digital technologies, which are significantly changing the nature of economic systems, resource management mechanisms, and economic policy implementation tools. Digitalization creates new opportunities to increase the effectiveness of environmentally oriented transformations, in particular through the use of digital platforms, big data analytics, and intelligent energy and resource management systems, which contribute to the optimization of production processes and the reduction of environmental impact.

Ensuring the effective development of the “green” economy of European Union countries in the context of digitalization requires the formation of a comprehensive system of analytical and diagnostic support for evaluating relevant processes, the application of modern methodological approaches to analyzing the impact of the digital environment on environmentally oriented development, and the development of scientifically based strategic

guidelines for economic policy, which creates the conditions for improving the effectiveness of management decisions, strengthening the synergy between digital and environmental transformations, and ensuring the long-term sustainability of socio-economic development.

The relevance of the study lies in the development of theoretical, methodological, and scientific practical provisions for the development of the “green” economy of the European Union countries in the context of digitalization, aimed at improving the analytical tools for assessing the relevant processes, determining the impact of the digital environment on the level of “green” development, and forming the strategic foundations of economic policy oriented toward achieving sustainable development goals.

The first chapter, **“Theoretical and Methodological Aspects of the Development of the Green Economy in EU Countries in the Context of Digitalization,”** reveals the essence and evolution of the green economy phenomenon within the concept of sustainable development, defines its place in the transformation of modern socio-economic systems, and substantiates the role of digitalization as a factor in accelerating environmentally oriented economic transformations. Scientific approaches to the interpretation of the “green” economy are generalized and critically analyzed from the perspective of their relevance to the current challenges of environmental transformation. The scientific and philosophical foundations of the development of the “green” economy in a spatial-dynamic dimension are investigated, and a conceptual and methodological matrix of its evolution is formed. This has led to a deepening of the theoretical and methodological foundations of the study, which, unlike existing ones, are based on a multidisciplinary understanding of the phenomenon of the “green” economy as a complex spatial-dynamic system, systematization of philosophical, economic, and institutional approaches to its development, as well as the formation of a multilevel paradigmatic-architectonic model. A structurally logical model of the triad of development of the “green” economy of the European Union countries in the context of digitalization has been substantiated, reflecting the interconnection of institutional and regulatory, technological and digital, and behavioral factors of its formation and creating a methodological basis for further research into the trends in the development of the “green” economy.

The second chapter, **“Analytical and Diagnostic Support for the Development of**

the Green Economy in EU Countries in the Context of Digitalization,” provides a critical analysis of current analytical tools for assessing the development of the green economy and examines the indices, indicators, and metrics used to diagnose its status and dynamics. Based on a generalization of methodological approaches, a methodological approach to assessing the development trends of the green economy in European Union countries is substantiated, and the digital environment is parameterized as an objective basis for determining the impact of digitalization on the level of development of the green economy. This led to the development of a methodological approach to assessing the development trends of the green economy in EU countries, which, unlike existing ones, is based on the systematic consolidation of indicators, indices, criteria, and indicators for a comprehensive diagnosis of its state by identifying the functional components of the green economy as an institutional phenomenon, systematizing the general methodological indicators of the concept of sustainable development, and forming an integrated assessment of the level of development of the green economy.

An approach to modeling the configuration of statistically significant interrelationships between the impact of digital environment trends on the level of green economy development is proposed, which, unlike existing ones, is based on establishing a synectic-correlation link between the integral index of green economy development and the integral index of digital environment parameterization, which made it possible to identify groups of European Union countries depending on the nature of the dominant influence of digitalization on the development of the green economy and to form an analytical basis for optimizing the strategic configuration of the economic policy for the development of the green economy of EU countries in the context of digitalization.

The third chapter, **“Improving the scientific and practical foundations for the development of the green economy in EU countries in the context of digitalization,”** models trends in the development of the green economy in European Union countries, justifies directions for optimizing the strategic configuration of economic policy in line with the challenges of digitalization and sustainable development goals, and develops scientific and practical foundations for forming a mechanism for the strategic development of the green economy in EU countries. This led to the substantiation of scientific and practical

aspects of optimizing the strategic configuration of the green economy development policy of EU countries, which, unlike existing approaches, are based on adjusting a multi-level system of management guidelines and actions aimed at ensuring long-term sustainable development, climate neutrality, and increasing the competitiveness of EU economies in accordance with the results of modeling trends in the development of the green economy. This approach involves the phased combination of factor, cluster, and regression analysis, forecasting, and cognitive modeling methods, which allows for the alignment of strategic policy objectives in accordance with the differentiation of strategic priorities depending on the structural characteristics of individual countries' economies, as well as ensuring the flexibility and effectiveness of the application of strategic tools.

Scientific and practical aspects of forming a consolidated mechanism for the strategic development of the “green” economy of European Union countries have been developed, which, unlike existing ones, are based on the theoretical and methodological justification of the complementary interaction of the dimensions of the green economy, which form a holistic multidimensional system of mutual reinforcement of green structural shifts through the instruments of digital transformation. The proposed approach reveals the logic of the coordinated functioning of complementary mechanisms in the context of achieving the strategic sustainability of the “green” transition and the long-term competitiveness of the European Union, ensuring the adaptability of strategic decisions to digital challenges and the implementation of long-term environmentally oriented development goals.

The practical significance of the results obtained lies in the fact that the main theoretical provisions, conclusions, and recommendations formulated by the author in the dissertation can serve as a methodological basis for developing strategic directions, effective mechanisms for building and taking into account the developed recommendations for the development of the “green” economy of EU countries in the context of digitalization. The proposed scientific and practical provisions are used in the work of PE “Ekipazh” (reference № 01-11/21 dated 24.11.2025).

The theoretical provisions, methodological developments, generalizations, and conclusions contained in the dissertation are used in the educational process at V. N. Karazin Kharkiv National University in the Department of International Economic Relations and

Logistics when teaching the disciplines “International Economic Relations,” “Economy of Ukraine in Conditions of Transformation” for students majoring in C1 “Economics and International Economic Relations” with a specialization in C1.02 “International Economic Relations” (reference No. 0201/130 dated 15.01.2026).

The direction of the dissertation research corresponds to the topics of scientific research at V. N. Karazin Kharkiv National University, in particular on the topic “Specifics of European economic integration of Ukraine in the context of association with the EU and the development of the fourth industrial revolution” (state registration number 0120U103458). The applicant has identified the peculiarities of European economic integration of Ukraine in the context of Industry 4.0.

Keywords: development, green economy, sustainable development, European Union countries, digitalization, strategic development, circular economy, transformation, integral index, cluster, modeling, complementary interaction, assessment, mechanism, forecasting

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Варвашенко В. А. Методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. *Проблеми економіки*. 2025. № 4. С. 14–23. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-4-14-23> (0,73 а.а.)
2. Варвашенко В. А. Параметризація цифрового середовища країн ЄС у контексті розвитку «зеленої» економіки: теоретико-методичний аспект. *Бізнес Інформ*. 2025. № 12. С. 90–101. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-12-90-101> (0,77 а.а.)
3. Варвашенко В. А. Тріада розвитку «зеленої» економіки європейських країн в умовах цифровізації. *Бізнес Інформ*. 2025. № 11. С. 103–115. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-11-103-115> (0,99 а.а.)
4. Варвашенко В. А. Циркулярна економіка як напрям реалізації концепції сталого розвитку. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2024. № 20. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2024-20-01> (0,67 а.а.)
5. **Варвашенко В. А.,** Матюшенко І. Ю. Особливості розвитку «зеленої» економіки КНР. *Бізнес Інформ*. 2023. № 9. С. 41–49. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-9-41-49> (0,57 а.а. – особисто автору належить 0,4 а.а.)
(Особистий внесок здобувача: аналіз наукових джерел, наукових підходів до визначення поняття «зелена» економіка та узагальнено основні етапи формування її розвитку відповідної концепції у світовій економічній думці, а також виявлення ключових проблем та обмежень розвитку «зеленої» економіки в Китаї на сучасному етапі; особистий внесок Матюшенка І. Ю.: збір та обробка статистичних матеріалів, редакційне опрацювання тексту)
6. Варвашенко В. Європейський зелений курс у фокусі наукових досліджень: бібліографічний аналіз. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*.

2025. № 55. С. 32–40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2025-55-5> (0,77 а.а.)

7. Варвашенко В. Комплементарна взаємодія вимірів «зеленої» економіки країн Євросоюзу як основа побудови механізму її стратегічного розвитку. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 4. С. 108–117. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.4.108> (1,07 а.а.)

8. Варвашенко В. Науково-філософське підґрунтя розвитку «зеленої» економіки в просторово-динамічному вимірі. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 6. С. 74–81. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.6.74> (1,14 а.а.)

9. Варвашенко В. Парадигмальна основа феномена «зелена» економіка в концепції сталого розвитку. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35. № 3. С. 716–732. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.03.716> (1,01 а.а.)

10. Варвашенко В. Стратегічна конфігурація розвитку «зеленої» економіки країн ЄС відповідно до викликів цифровізації: науково-практичні аспекти. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35. № 4. С. 205–224. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.04.205> (1,09 а.а.)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

11. Варвашенко В. А. Детермінанти розвитку цифрової «зеленої економіки» країн ЄС та України. *The 11th International scientific and practical conference “Science and technology: challenges, prospects and innovations”* (19–21 June 2025, Osaka, Japan). Osaka : CPN Publishing Group, 2025. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2025/06/SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-CHALLENGES-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-19-21.06.25.pdf> (0,29 а.а.)

12. Варвашенко В. А. Інвестиційні стратегії та інноваційні підходи в умовах цифрової трансформації зеленої економіки. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XX всеукр. наук.-практ. конф. (28 лют. 2025 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 9–12. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/items/2715742c-db9e-479a-8a42-285c7f67605f>

(0,18 а.а.)

13. Варвашенко В. А. Перехід до «зеленої економіки»: проблеми, виклики та переваги. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XVIII наук.-практ. конф. молодих учених (21 квітня 2023 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 28–30. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/e7f3600478e7b1b83cfd7f18d6dafbe2.pdf>

(0,25 а.а.)

14. Варвашенко В. А. Перехід Європейського Союзу до зеленої економіки: перспективи та виклики. *Світ наукових досліджень*. 2024. Вип. 35 (20–21.11.2024). URL: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5808/> (0,15 а.а.)

15. Варвашенко В. А. Трансформація економічних систем у контексті цифровізації та сталого розвитку. *Міжнародні економічні відносини в умовах глобальних змін* : матеріали I всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених (8 листопада 2025 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/24330> (0,13 а.а.)

16. Варвашенко В. А. Цифрові технології як каталізатор зеленої трансформації: компаративний аналіз практик ЄС та України в контексті євроінтеграції. *The 7th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery”* (23–25 June 2025, Madrid, Spain). Madrid : Barca Academy Publishing, 2025. С. 267–272. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/19528/1/EUROPEAN-CONGRESS-OF-SCIENTIFIC-DISCOVERY-23-25.06.2025.pdf> (0,26 а.а.)

17. Варвашенко В. Перехід до зеленої економіки та стійкі технологічні зміни. *Інноваційні процеси економічного та соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід* : матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів (20-23 березня 2025 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ЗУНУ, 2025. С. 157–159. URL: <https://drive.google.com/file/d/1YMEhUY-YIuuFrDdG1w89FFh0QEUsl-Gr/view?usp=sharing> (0,12 а.а.)

18. Varvashenko V. A. Conceptual foundations of the green economy in the

mechanisms of state regulation: Harmonisation of Ukrainian and EU policies. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XIX наук.-практ. конф. молодих учених (19 квітня 2024 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. С. 13–15. URL: <https://international-relationships-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/52712fbc0d36d2a9d78bc5dba39aa374.pdf>
(0,2 а.а.)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	27
1.1. Парадигмальна основа феномена «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку.....	27
1.2. Науково-філософське підґрунтя розвитку «зеленої» економіки в просторово-динамічному вимірі.....	54
1.3. Тріада розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації	69
Висновки до розділу 1	89
РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИКО-ДІАГНОСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ.....	93
2.1. Критичний аналіз сучасного аналітичного інструментарію оцінки розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.....	93
2.2. Методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС	108
2.3. Параметризація цифрового середовища як об'єктивна основа визначення домінуючого впливу цифровізації на рівень розвитку «зеленої» економіки країн ЄС	153
Висновки до розділу 2	172
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО- ПРАКТИЧНИХ ОСНОВ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	176
3.1. Моделювання тенденцій розвитку «зеленої економіки» країн ЄС в умовах цифровізації.....	176
3.2. Науково-практичні аспекти оптимізації стратегічної конфігурації економічної політики країн ЄС відповідно до викликів цифровізації та цілей сталого розвитку	195

3.3. Комплементарність механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Євросоюзу в умовах цифровізації	216
Висновки до розділу 3	256
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	259
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	263
ДОДАТКИ.....	289

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Актуальність обраної теми визначається тим, що сучасний етап розвитку світової економіки характеризується глибокими системними трансформаціями, які одночасно мають екологічний та цифровий характер. Загострення кліматичних проблем, посилення ресурсних обмежень, зростання екологічних ризиків та необхідність досягнення цілей сталого розвитку зумовлюють переорієнтацію економічних систем на модель «зеленої» економіки. Водночас цифровізація формує нову архітектуру функціонування соціально-економічних систем, трансформуючи виробничі процеси, інституційні механізми, фінансові потоки та поведінкові моделі суб'єктів господарювання. У цих умовах розвиток «зеленої» економіки не може розглядатися ізольовано від цифрового середовища, оскільки саме цифрові технології стають ключовим інструментом підвищення енергоефективності, оптимізації ресурсного використання, моніторингу екологічних параметрів та впровадження інноваційних рішень.

Європейський Союз виступає глобальним лідером у реалізації стратегії «зеленого» переходу, поєднуючи політику декарбонізації, циркулярної економіки та кліматичної нейтральності з масштабною цифровою трансформацією. Прийняття Європейського зеленого курсу, цифрових стратегій та програм інноваційного розвитку свідчить про прагнення сформувати конкурентоспроможну, технологічно розвинену та екологічно відповідальну модель економічного зростання. Проте практична реалізація цієї трансформації супроводжується значними методологічними та управлінськими викликами. Існуючі підходи до оцінювання розвитку «зеленої» економіки є фрагментарними, не забезпечують комплексного врахування цифрового чинника та не дозволяють повною мірою ідентифікувати структурні взаємозв'язки між інституційними, технологічними й поведінковими компонентами розвитку. Відсутність інтегрованої теоретико-методологічної конструкції ускладнює формування ефективної стратегічної конфігурації економічної політики країн ЄС в умовах цифровізації.

Отже, актуальність теми зумовлена поєднанням глобальних екологічних викликів, посиленням ролі цифровізації як структуроутворюючого чинника економічного розвитку та необхідністю формування інтегрованого теоретико-методичного підходу до дослідження розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифрової трансформації.

З-поміж наукових праць, що містять найбільш фундаментальні розробки теоретичних і прикладних питань розвитку «зеленої» економіки, її взаємодії з процесами цифровізації, формування екологічно орієнтованих моделей економічного зростання, трансформації ресурсних потоків та розвитку циркулярної економіки, слід виділити праці провідних учених: Д. Пірса, А. Маркандаї, Е. Барб'є, Г. Дейлі, Дж. Фарлі, К. Роурта, Т. Джексона, Н. Стерна, Дж. Стігліца, Е. Остром, Ф. Капри, К. Фолке, Ю. Бажала, В. Геєця, А. Колота, Д. Лук'яненка, А. Поручника, Ю. Орловської, О. Довгаль, А. Поліванцева, Л. Горбач, Т. Зінчук, П. Юхименка, О. Марченко, А. Зайцевої, В. Прохорової, а також інших дослідників, які зробили вагомий внесок у формування сучасної парадигми сталого розвитку та екологічно орієнтованої трансформації економічних систем.

Наукові дослідження зазначених учених присвячені розвитку концепцій «зеленої» економіки та зеленого зростання, формуванню циркулярної економіки, декарбонізації економічних систем, управлінню кліматичними ризиками, розвитку інституційних механізмів екологічної політики, а також дослідженню ролі цифрових технологій у забезпеченні сталого розвитку та екологічної модернізації економіки. Значну увагу в їхніх працях приділено аналізу взаємодії екологічних, економічних та соціальних чинників розвитку, формуванню нових моделей управління природними ресурсами, розвитку «зелених» фінансів та інструментів екологічної економічної політики. Праці зарубіжних дослідників – зокрема Пірса, Барб'є, Дейлі, Стерна, Стігліца, Роурта та Фолке – заклали фундаментальні теоретико-методологічні засади розвитку екологічної економіки та концепції сталого розвитку, що стали основою формування сучасних підходів до переходу економічних систем до моделей «зеленої» трансформації. Водночас у працях українських учених значна увага приділяється адаптації європейського досвіду екологічної трансформації економіки, дослідженню

інституційних механізмів розвитку «зеленої» економіки, формуванню політики сталого розвитку та інтеграції цифрових технологій у процеси екологічно орієнтованого економічного розвитку. Особливий інтерес становлять дослідження, присвячені аналізу розвитку «зеленої» економіки в країнах Європейського Союзу, формуванню механізмів реалізації Європейського зеленого курсу, а також дослідженню ролі цифровізації у прискоренні екологічної трансформації економік.

Попри значний теоретико-методологічний доробок українських і зарубіжних учених у межах дослідження цієї комплексної проблематики, низка її теоретичних і прикладних аспектів залишається недостатньо опрацьованою. Насамперед потребують подальшого системного дослідження теоретико-методологічні засади розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації, а також формування аналітико-методичного інструментарію оцінювання її розвитку. Крім того, потребують поглибленого вивчення особливості розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифрової трансформації, а також взаємозв'язок між рівнем цифровізації та динамікою екологічно орієнтованих економічних змін. Це зумовлює необхідність визначення стратегічних напрямів стимулювання розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації та формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо використання європейського досвіду у процесах цифрової та екологічної трансформації економіки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Основні теоретичні положення, висновки і рекомендації, сформульовані автором у дисертаційній роботі, можуть слугувати методологічною базою для розробки ефективних механізмів цифрової трансформації екологічної політики України. В межах науково-дослідницької роботи на кафедрі міжнародних економічних відносин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна за темою «Специфіка європейської економічної інтеграції України в умовах асоціації з ЄС та розвитку четвертої промислової революції» (№ державної реєстрації 0120U103458) здобувачем визначено особливості європейської економічної інтеграції України в умовах індустрії 4.0.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає в узагальненні та

поглибленні теоретико-методичних основ та науково-практичних рекомендацій щодо розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Виходячи з мети дослідження, у роботі поставлено та вирішено наступні завдання:

- поглиблено парадигмальну основу феномена «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку та науково-філософське підґрунтя розвитку «зеленої» економіки в просторово-динамічному вимірі;
- обґрунтовано теоретичні засади формування структурно-логічної моделі інституційно-технологічно-поведінкової тріади розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації;
- проведено критичний аналіз сучасного аналітичного інструментарію оцінки розвитку «зеленої» економіки країн ЄС та розроблено методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації;
- розроблено теоретико-методичний підхід до моделювання конфігурації релевантних взаємозв'язків між параметрами цифрового середовища та рівнем розвитку «зеленої» економіки країн ЄС для визначення домінуючого впливу цифровізації на її розвиток;
- обґрунтовано науково-практичні засади оптимізації стратегічної конфігурації політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС на основі моделювання її тенденцій в умовах цифровізації;
- обґрунтовано науково-практичні засади формування комплементарного механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Об'єктом дослідження є процес розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних-методичних і науково-практичних положень щодо розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в дисертаційній роботі мети

та розв'язання зазначених завдань було використано такі загальнонаукові, філософські й економічні методи дослідження: *методи наукової абстракції, узагальнення, систематизації та компаративного аналізу* – для критичного осмислення філософських, економічних та інституційних підходів до трактування парадигмальної основи феномена «зеленої» економіки; *метод структурно-логічного моделювання* – для формування багаторівневої парадигмально-архітектонічної моделі та концептуальної матриці еволюції «зеленої» економіки у просторово-динамічному вимірі; *метод концептуалізації, структурного аналізу та інтеграції міждисциплінарних підходів* – для розроблення моделі інституційно-технологічно-поведінкової тріади розвитку «зеленої» економіки країн ЄС; *методи індикативного аналізу, нормування показників, інтегрального оцінювання та побудови інтегрального індексу* – для оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС; *методи кореляційного та регресійного аналізу, синектично-кореляційного моделювання, факторного аналізу* – для виявлення статистично значущих взаємозв'язків між інтегральними індексами розвитку «зеленої» економіки та параметризації цифрового середовища; *метод кластерного аналізу* – для ідентифікації груп країн ЄС за характером впливу цифровізації; *методи прогностного та сценарного аналізу, когнітивного моделювання та методів економіко-математичного моделювання* – для моделювання стратегічних тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

Інформаційною та статистичною базами роботи є дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених-економістів з проблематики цифрової трансформації різноманітних складових «зеленої» економіки, використанням великих екологічних даних, розбудовою цифрової інфраструктури та інституцій, управлінням життєвим циклом продукції, циркулярними потоками ресурсів, формуванням фінансово інтегрованої екосистеми «зелених» інвестицій; матеріали й аналітичні звіти міжнародних організацій і дослідницьких агенцій (Групи Світового банку, ЮНКТАД, МВФ, ФАТФ, Банку міжнародних розрахунків, Базельського комітету з банківського нагляду, Європейської економічної комісії ООН, Європейського парламенту, Європейської Ради, Інституту фінансової стабільності, Федеральної резервної системи США, Глобального інституту McKinsey та ін.); результати наукових

досліджень Центру економічних і соціальних досліджень Національного інституту стратегічних досліджень, Інституту масової інформації, Українського центру економічних і політичних досліджень імені Олександра Разумкова; офіційні матеріали Кабінету Міністрів України, Національного банку України, Української асоціації фінтеху та інноваційних компаній, Міністерства цифрової трансформації України.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає:

дістало подальшого розвитку:

- теоретико-методологічне обґрунтування парадигмальної основи феномена «зеленої» економіки як складної просторово-динамічної системи в межах концепції сталого розвитку, яке, на відміну від існуючих, розвинено через мультидисциплінарне осмислення викликів «зеленої» трансформації шляхом систематизації та узагальнення філософських, економічних та інституційних підходів, виявлення ключових парадигмальних вимірів і методологічних принципів, формування багаторівневої парадигмально-архітектонічної моделі; формування концептуально-методологічної матриці еволюції «зеленої» економіки в часовому та просторовому вимірах, що забезпечує узгодження парадигмального, інституційного та операційного рівнів економічного розвитку соціально-економічних систем, та формує міждисциплінарну конструкцію, котра спирається на системний аналіз, інституціоналізм і теорії складних адаптивних систем, у межах яких екологічні та соціальні обмеження розглядаються не як зовнішні фактори, а як внутрішні детермінанти економічного розвитку;

- теоретичні аспекти розроблення структурно-логічної моделі тріади розвитку «зеленої» економіки країн європейського союзу в умовах цифровізації, які, на відміну від існуючих, базуються на поєднанні концептуального, структурно-логічного, порівняльного та аналітичного підходів з метою концептуалізації домінантного явища дослідження – інституційно-технологічно-поведінкової тріади, що обумовлює комплексне її оцінювання та визначення взаємозв'язків між інституційно-нормативними, технологічно-цифровими та ринково-поведінковими

чинниками її формування, та є практичним підґрунтям для розроблення стратегій глибинної взаємодії інституційних стимулів, цифрової інфраструктури та поведінкової культури суспільства, ступінь якої визначає швидкість й ефективність інтегрування країн ЄС в моделі «зеленої» економіки в умовах цифровізації;

– науково-практичні аспекти оптимізації стратегічної конфігурації політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, які, на відміну від існуючих, базуються на коригування багаторівневої системи управлінських орієнтирів і дій, спрямованих на забезпечення довгострокового сталого розвитку, кліматичної нейтральності, підвищення конкурентоспроможності економік країн ЄС відповідно до результатів моделювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки на основі поетапного поєднання факторного, кластерного, регресійного аналізу, прогнозного та когнітивного моделювання; що дозволяє узгодити стратегічні цілі політики відповідно до диференціації стратегічних пріоритетів залежно від структурних характеристик економік кожної із країн, процесу коригування стратегічного інструментарію та механізмів, забезпечуючи їхню збалансованість, гнучкість та ефективність;

– науково-практичні аспекти розроблення консолідованого механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, які, на відміну від існуючих, базуються на основі теоретико-методологічного обґрунтування комплементарної взаємодії вимірів «зеленої» економіки, які формують цілісну багатовимірну систему взаємного підсилення «зелених» структурних зрушень через інструменти цифрових трансформацій, а також розкриття логіки узгодженого функціонування комплементарних механізмів в контексті досягнення стратегічної стійкості «зеленого» переходу та довгострокової конкурентоспроможності ЄС. забезпечує адаптивність стратегічних рішень до цифрових викликів та довгострокових стратегічно виважених екологічних цілей;

удосконалено:

– методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, який, на відміну від існуючих, базується на системній консолідації сукупності показників, індексів, критеріїв, індикаторів задля діагностики

стану «зеленої» економіки шляхом виокремлення функціональних складових «зеленої» економіки як інституційного феномену, шляхом систематизації загально-методологічних показників концепції сталого розвитку, інтегральній оцінці рівня розвитку «зеленої» економіки, стратегічним результатом застосування якого є аналіз та оцінка інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, що є основою для моделювання стратегічних тенденцій та побудови діагностично-прогностичних траєкторій розвитку «зеленої» економіки, імплементуючи методи кластерного, факторного, регресійного, сценарного аналізу;

– теоретико-методичний підхід щодо моделювання конфігурації статистично значущих релевантних взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки, який, на відміну від існуючих, базується на побудові синектично-кореляційного зв'язку між інтегральним індексом розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом параметризації цифрового середовища, ідентифікації груп країн ЄС залежно від характеру домінуючого впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки на основі узагальненні сумарного синектично-кореляційного ефекту, що є основою оптимізації та коригування побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що основні теоретичні положення, висновки і рекомендації, сформульовані автором у дисертаційній роботі, можуть слугувати методологічною базою для розробки стратегічних напрямів, ефективних механізмів розбудови та врахування розроблених рекомендацій щодо розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, які викладені у дисертаційному дослідженні та виносяться на захист, одержані автором особисто.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і висновки дисертаційного дослідження доповідалися, були обговорені й отримали позитивну оцінку на міжнародних і всеукраїнських конференціях, серед яких: XVIII науково-практична конференція молодих учених «Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин» (21 квітня 2023 р., м. Харків);

XIX науково-практична конференція молодих учених «Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин» (19 квітня 2024 р., м. Харків); наукова інтернет-конференція «Світ наукових досліджень» (20–21 листопада 2024 р.); XVIII Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів «Інноваційні процеси економічного та соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід» (20-23 березня 2025 р., м. Тернопіль); 7-ма Міжнародна науково-практична конференція «Європейський конгрес наукових відкриттів» (23–25 червня 2025 р., Мадрид, Іспанія); I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених «Міжнародні економічні відносини в умовах глобальних змін» (8 листопада 2025 р., м. Харків); XX Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин» (28 лютого 2025 р., м. Харків); 11 Міжнародна науково-практична конференція «Наука і техніка: виклики, перспективи та інновації» (19–21 червня 2025 р., Осака, Японія);

Публікації. Основні положення і наукові результати дослідження опубліковано дисертантом самостійно і у співавторстві у 18 працях, серед яких: 10 статей у наукових фахових виданнях України та 8 публікацій у виданнях, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації. Загальний обсяг усіх публікацій становить 10,39 а.а., з яких особисто автору належить 10,22 а.а.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 245 сторінок. Робота містить 28 таблиць (з них 6 займають 7 повних сторінок), 72 рисунки (з них 43 займає 31 повну сторінку), список використаних джерел складається з 243 найменувань – на 27 сторінках, 10 додатків – на 98 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 207 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

1.1. Парадигмальна основа феномена «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку

Розвиток економіки, з одного боку, дозволив значно підвищити рівень життя людей, з іншого боку, він також створив безпрецедентні проблеми для екологічного середовища, виробничої діяльності та життя людини. Концепція «стійкого розвитку» набула широкого визнання у всьому світі, тому країни стали намагатись забезпечити сталий економічний розвиток за збереження екологічного середовища.

Визначення поняття «стійкий розвиток» вперше прозвучало у 1987 році у доповіді Всесвітньої комісії з навколишнього середовища та розвитку «Наше спільне майбутнє» [193]. На конференції «Порядок денний на XXI століття» (Ріо-де-Жанейро, 1992) основними цілями сталого розвитку визначено:

- 1) високу якість навколишнього середовища та здорову економіку для всіх народів світу;
- 2) задоволення потреб людей та збереження сталого розвитку протягом тривалого періоду [229].

Термін «зелена» економіка вперше використано у 1989 році у доповіді «Проект зеленої економіки», яку підготували провідні екологічні економісти Центру економіки навколишнього середовища (Лондон) для уряду Сполученого Королівства. Однак, незважаючи на появу даного терміну у назві доповіді, у самому тексті це поняття не розкривалося [180].

У 2008 році цей термін був відроджений під час обговорення питання про політичну реакцію на численні глобальні кризи. В умовах фінансової кризи та проблем глобальної рецесії Програма Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП) відстоювала ідею «зелених пакетів стимулювання» та визначення конкретних областей, у яких великі державні інвестиції здатні дати

поштовх «зеленій економіці». Його надихнуло деякі уряди здійснювати значні «зелені» пакети стимулів у межах своїх дій щодо відновлення економіки [146]. Вивчаючи ці концепції, слід зазначити взаємозв'язок, взаємодоповнення та однакову цілеспрямованість їх принципів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Сутність та принципи концепцій стійкого розвитку та «зеленої» економіки

Визначення	Принципи
Сталий розвиток - розвиток, який задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби	- Жити в межах екологічних обмежень - Досягти збалансованої економіки - Сприяти належному управлінню - Використовувати з відповідальністю досягнення науки - Забезпечити сильне, здорове та справедливе
Зелена економіка - система економічної діяльності, пов'язаної з виробництвом, розподілом і споживанням товарів і послуг, які призводять до підвищення добробуту людини в довгостроковій перспективі, одночасно не наражаючи майбутні покоління на значні екологічні ризики або	- Забезпечити справедливість - Створити процвітання та благополуччя для всіх - Поліпшити природний світ Землі - Широка та активна участь у процесі прийняття рішень - Відповідальність управління - Будувати економічну, соціальну та екологічну стійкість - Забезпечити стійке споживання та виробництво

Систематизовано автором на основі [48, 142, 146, 193, 240]

Доцільно зауважити, що це дозволяє простежити наступний взаємозв'язок між «зеленою» економікою та сталим розвитком: концепція «зеленої» економіки не замінює концепцію сталого розвитку, але спостерігається широке визнання того, що досягнення стійкості практично повністю ґрунтується на отриманні економічного права. Таким чином, концепція «зеленої» економіки – це організаційно-економічна модель, яка веде до покращення здоров'я та соціальної справедливості населення, а також до значного зниження небезпечних впливів на навколишнє середовище та до зниження екологічного дефіциту. «Зелена» економіка в її найпростішій формі розглядається як низько-вуглецева, ресурсозберігаюча та соціально інклюзивна модель економіки. Концепція «зеленої» економіки розроблена як більш практико-орієнтований наступник концепції сталого розвитку, підкреслюючи важливість покращення сталості світової економіки [153].

Концепція «зеленої» економіки включає:

1) спрямування державної підтримки та приватних інвестицій на розповсюдження знань, реалізацію ініціатив, створення технологій та виробництв для зниження викидів вуглецю і рівня забруднення;

2) виникнення нових, зелених секторів економіки, зелених робочих місць на основі зелених технологій, що передбачають глибшу переробку відходів, зниження енергоспоживання або використання альтернативної енергії. Більше глибоке використання сировини призводить до зниження собівартості випуску зеленої продукції та збільшення прибутку на зелених виробництвах порівняно з традиційними, зумовлює можливість встановлення більш високою оплати праці. В результаті виникають соціальні стимули до перетікання трудових ресурсів у зелені сектори економіки та знижується бідність;

3) підвищення енергоефективності, яке призводить до зниження необхідності в паливі, що спалюється і зниження викидів вуглецю. Це важлива умова для самовідновлення природних ресурсів;

4) підвищення ресурсоефективності, що призводить до зниження рівня відходів, зниження рівня забруднення навколишнього середовища, забезпечує стійкість існування такого сектора економіки протягом тривалого періоду, збереження біорізноманіття, ведення органічного домашнього господарства, що підвищує доступ до локальних природних ресурсів та знижує бідність.

З 2010 року визначається Глобальний індекс «зеленої» економіки (Global Green Economy Index). Цей індекс враховує 3 виміри (критерії) [137]:

1) лідерство та зміна клімату (глава держави, висвітлення у засобах масової інформації, міжнародні форуми, продуктивність зміни клімату);

2) ефективність галузі (будівництво, транспорт, енергетика, туризм);

3) ринки та інвестиції (відновлювані інвестиції в енергетику, інновації чистих технологій, комерціалізація чистих технологій, сприяння «зеленим» інвестиціям);

4) охорона навколишнього середовища та природний капітал (сільське господарство, рибальство, ліси, якість повітря, води, біорізноманіття).

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується посиленням

екологічних, соціальних та інституційних обмежень, що зумовлює перегляд традиційних підходів до економічного зростання, ефективності та управління ресурсами. У цих умовах концепція сталого розвитку набуває статусу домінантної парадигми, в межах якої формуються нові підходи до організації економічної діяльності, спрямовані на забезпечення довгострокової стійкості соціо-еколого-економічних систем. Одним із таких підходів є «зелена» економіка, яка в науковому дискурсі трактується як механізм, модель або форма реалізації принципів сталого розвитку.

Разом із тим, попри зростання кількості досліджень, присвячених «зеленій» економіці, у науковій літературі зберігається методологічна неоднорідність у визначенні її сутності, статусу та місця в системі економічного знання. Часто «зелена» економіка розглядається фрагментарно – або як набір екологічно орієнтованих інструментів, або як напрям державної політики, що ускладнює розуміння її глибинних парадигмальних засад та внутрішньої логіки формування. У зв'язку з цим актуалізується потреба в теоретико-методологічному узагальненні, яке дозволило б розглядати «зелену» економіку як цілісне багаторівневе явище в межах концепції сталого розвитку.

У цьому контексті особливої наукової значущості набуває парадигмально-архітектонічний підхід, що дає змогу інтегрувати ціннісні орієнтири, економічну раціональність, інституційні механізми та практики реалізації в єдину логічно впорядковану модель. Саме такий підхід створює передумови для системного аналізу трансформації економічної парадигми та формування «зеленої» економіки як операціоналізованої форми реалізації сталого розвитку.

У наукових публікаціях українських і зарубіжних дослідників феномен «зеленої» економіки розглядається переважно в межах концепції сталого розвитку, що визначає її як похідну або форму практичної реалізації відповідної парадигми. Значна частина робіт зосереджена на концептуальному осмисленні взаємозв'язку між сталим розвитком і «зеленою» економікою, а також на уточненні її місця в сучасній економічній теорії.

У працях Орловської Ю. В., Дриголи К. В., Балтакси Д. Г. [44], а також

Нестерова Ю. О. [43], «зелена» економіка інтерпретується як складова світової парадигми сталого розвитку, що відображає трансформацію економічної раціональності та цілей розвитку. Автори акцентують увагу на зміні пріоритетів економічного зростання, інтеграції екологічних і соціальних чинників у процеси економічного управління та необхідності переосмислення ролі природних ресурсів. Водночас у цих дослідженнях обмежено розкрито механізми переходу від загальнотеоретичних положень до конкретних інституційних рішень і практик, що ускладнює емпіричну перевірку запропонованих положень.

Робота Дубовіч І. А., Соловій І. П., Король І. М. [34] розширює дискурс за рахунок поєднання парадигми сталого розвитку з проблематикою національних «зелених» економік та ринків екосистемних послуг у контексті Industry 5.0. У межах цього підходу «зелена» економіка розглядається як елемент більш широкої трансформації економічних систем. Разом з тим у таких дослідженнях потребує подальшого уточнення методологія вимірювання впливу екосистемних послуг і технологічних змін на макро- та мезорівні, а також межі застосування відповідних концептів.

У публікації Трушкіної Н. [226] увагу зосереджено на систематизації концептуальних рамок «зеленої» економіки в умовах сучасних глобальних викликів. Дослідження сприяє узагальненню підходів і напрямів зеленої трансформації, однак меншою мірою розкриває питання порівняльної результативності різних концептуальних моделей та умов їх практичної реалізації.

Праці Юхименко П. І., Батажок С. Г., Янович Н.В. [63], а також Зінчук Т. О., Паламарчук Т. М., Усюк Т. В. [39] орієнтовані на аналіз переходу до «зеленої» економіки в контексті українських реалій і європейських інтеграційних процесів. У них розглядаються інституційні умови, напрями інвестування та регуляторні імперативи розвитку «зеленої» економіки. Разом з тим у зазначених роботах недостатньо розкрито підходи до кількісного оцінювання ефективності інституційних і фінансових інструментів, а також їх впливу на довгострокову структурну трансформацію економіки.

У статті Ліпич Л. Г. та співавторів [41] обґрунтовується комплементарний

характер концепції економіки сталого розвитку та «зеленої» економіки. Такий підхід дозволяє уникнути протиставлення зазначених понять, проте водночас потребує чіткого розмежування їх функціональних ролей у системі економічного знання, зокрема на рівні парадигмальних засад, інституційних механізмів і практик реалізації.

Дослідження Добровольської О. В. [31] зосереджене на аналізі «зелених» фінансів як складової парадигми сталого розвитку. У ньому окреслюється роль фінансових інструментів у забезпеченні екологічно орієнтованого економічного розвитку. Разом з тим подальшого опрацювання потребують питання стандартизації критеріїв «зеленого» фінансування, оцінювання екологічного та соціального ефектів інвестицій, а також узгодження фінансових інструментів із системами нефінансової звітності та управління ризиками.

У працях Орловської Ю. В. та Жушман А. С. [45] парадигмальна основа «зеленої» економіки розкривається через призму циркулярної економіки як інституційно-структурного механізму реалізації принципів сталого розвитку в умовах європейської інтеграції України. Автори логічно пов'язують екологічні імперативи з економічною раціональністю, акцентуючи увагу на замкнених виробничих циклах, ресурсоефективності та гармонізації з нормами ЄС. Водночас концептуальний підхід має переважно нормативно-адаптаційний характер: «зелена» економіка постає не як самостійна парадигма розвитку, а як похідна від європейських політик та регуляторних рамок. Це дещо звужує глибинний парадигмальний вимір феномена, залишаючи поза увагою його онтологічні та ціннісні засади у структурі сталого розвитку як цілісної соціо-економіко-екологічної системи.

Дослідження О. А. Довгаль [33] розширює парадигмальне поле «зеленої» економіки шляхом інтеграції концепції інклюзивного зростання, що дозволяє змістити акцент із суто екологічної ефективності на соціальну справедливість та якість економічного розвитку. У цій роботі «зелена» економіка інтерпретується як новий критерій розвитку, де екологічні цілі корелюють із доступністю економічних благ, зменшенням нерівності та розширенням можливостей участі різних соціальних груп. Такий підхід підсилює парадигмальну логіку сталого розвитку, проте водночас фрагментує її, оскільки соціальний вимір набуває домінантного значення, тоді як

екологічна складова розглядається радше як інструмент досягнення інклюзивності, а не як базова умова довгострокової життєздатності економічної системи.

У роботі А. С. Зайцевої та А. С. Поліванцева [38] парадигма «зеленої» економіки осмислюється в контексті глобальної цифровізації, що відображає сучасний етап еволюції сталого розвитку. Автори демонструють трансформацію змісту поняття від екологічно орієнтованої моделі до гібридної соціо-еколого-цифрової конструкції, у якій цифрові технології виступають каталізатором екологічних інновацій, управлінської прозорості та ефективності ресурсного використання. Разом з тим, акцент на технологічному вимірі створює ризик технократичної редукції парадигми, коли «зелена» економіка втрачає статус ціннісної основи сталого розвитку і перетворюється на функцію цифрової модернізації.

У сукупності проаналізовані джерела свідчать, що сучасна парадигмальна основа феномена «зеленої» економіки формується на перетині екологічних, соціальних, інституційних та цифрових підходів, однак потребує подальшого теоретичного узагальнення як цілісної світоглядної та методологічної платформи сталого розвитку.

Узагальнення розглянутих публікацій дозволяє дійти висновку, що, попри значну кількість досліджень, низка методологічних питань залишається відкритою. Зокрема, потребують подальшого розвитку підходи до операціоналізації парадигмальних положень «зеленої» економіки, формування єдиної системи показників оцінювання результатів «зеленого» розвитку та узгодження парадигмального, інституційного й операційного рівнів у межах цілісної моделі сталого розвитку. Саме ці аспекти зумовлюють актуальність подальших досліджень, спрямованих на поглиблення теоретико-методологічних засад аналізу «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку.

Це обумовило теоретико-методологічне обґрунтування парадигмальної основи феномена «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку шляхом систематизації наукових підходів, виявлення ключових парадигмальних вимірів і методологічних принципів, а також формування багаторівневої парадигмально-архітектонічної моделі, що забезпечує узгодження парадигмального, інституційного

та операційного рівнів економічного розвитку соціально- економічних систем.

Методика дослідження ґрунтується на комплексному застосуванні загальнонаукових і спеціальних методів економічного аналізу, що забезпечує системне розкриття парадигмальної основи «зеленої» економіки. У процесі дослідження використано методи наукового узагальнення та абстрагування – для уточнення категоріального апарату та теоретичних засад сталого розвитку і «зеленої» економіки; порівняльний аналіз – для зіставлення альтернативних наукових підходів і виявлення їхніх концептуальних відмінностей; структурно-логічний метод – для формування парадигмально-архітектонічної моделі; а також системний підхід – для аналізу взаємодії парадигмального, інституційного та операційного рівнів економічного розвитку.

Дослідження проведено у такій логічній послідовності. На першому етапі здійснено аналіз еволюції концепції сталого розвитку та узагальнення наукових трактувань феномена «зеленої» економіки. На другому етапі систематизовано парадигмальні виміри «зеленої» економіки та виокремлено методологічні принципи її формування. На третьому етапі обґрунтовано парадигмально-архітектонічний підхід як базовий для дослідження «зеленої» економіки та сформовано відповідну багаторівневу модель її реалізації. Завершальним етапом є узагальнення отриманих результатів і формулювання висновків щодо теоретичного значення дослідження та напрямів подальших наукових розвідок. Формування «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку відображає глибинну трансформацію сучасної економічної думки, що виходить за межі традиційних уявлень про зростання, ефективність і роль природних ресурсів. На відміну від інструментального підходу, у якому екологічні аспекти розглядаються як зовнішні обмеження економічної діяльності, парадигмальний підхід до «зеленої» економіки ґрунтується на визнанні довкілля як невід’ємної складової економічної системи та джерела довгострокової суспільної цінності. У цьому контексті «зелена» економіка постає не як альтернативна економічна модель, а як еволюційна форма операціоналізації парадигми сталого розвитку. Парадигмально-архітектонічна логіка формування «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку узагальнено представлена на рис. 1.1.

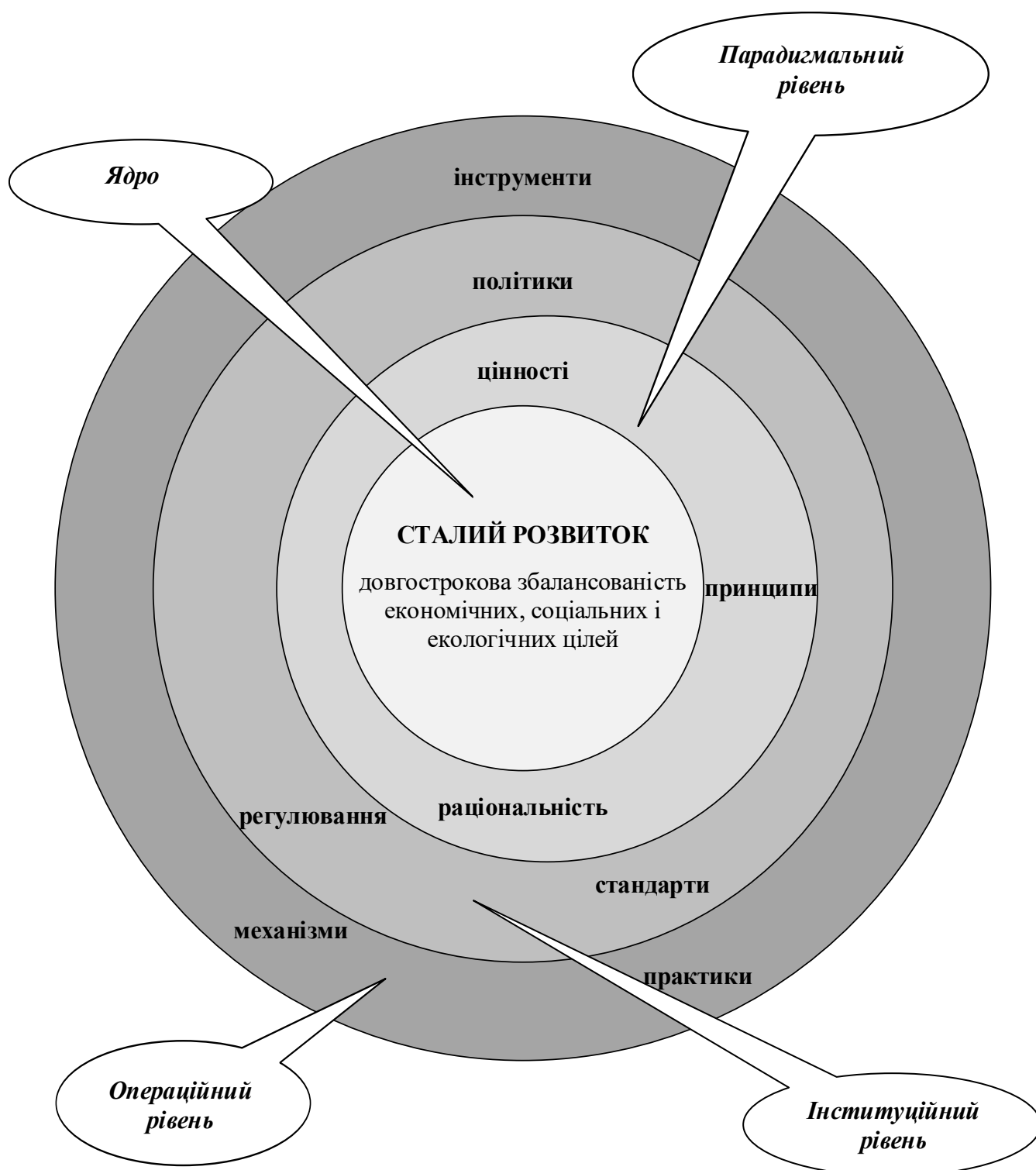


Рис. 1.1. Парадигмально-архітектонічна модель формування «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку

Розроблено автором

У центрі запропонованої моделі розміщено сталий розвиток як смислове та ціннісне ядро, що визначає стратегічний вектор трансформації економічної системи.

Безпосередньо навколо ядра формується парадигмальний рівень, представлений системою цінностей, типом економічної раціональності та базовими принципами розвитку. Саме на цьому рівні відбувається переосмислення ролі природного капіталу, критеріїв ефективності та часових горизонтів економічних рішень.

Наступним шаром моделі виступає інституційний рівень, який включає державні та наднаціональні політики, механізми регулювання й систему стандартів. Цей рівень забезпечує трансляцію парадигмальних установок у формалізовані правила економічної поведінки, узгоджуючи ринкові стимули, регуляторні обмеження та інститути відповідальності.

Зовнішній контур моделі формує операційний рівень, що охоплює конкретні інструменти, механізми та практики реалізації «зеленої» економіки – зокрема зелені фінанси, циркулярні бізнес-моделі, ресурсоефективні технології та цифрові інструменти управління. Таким чином, рисунок ілюструє ієрархічно впорядковану, але динамічну систему, у якій «зелена» економіка постає як операціоналізована парадигма сталого розвитку, а не як ізольований набір екологічних заходів.

Ключовою рисою парадигмальної основи «зеленої» економіки є переосмислення економічної раціональності.

Традиційна неокласична логіка, орієнтована на максимізацію прибутку та короткострокову ефективність, поступається місцем системному підходу, у якому економічні рішення оцінюються з позицій довгострокових екологічних і соціальних наслідків. Економічна раціональність у «зеленій» економіці набуває інтегрованого характеру, поєднуючи економічну доцільність із принципами обмеженості ресурсів, міжпоколінної відповідальності та довгострокової стійкості.

Для систематизації ключових парадигмальних зрушень, що характеризують формування «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку, доцільним є порівняльний аналіз основних вимірів економічної логіки.

Відповідне узагальнення відмінностей між традиційною економічною моделлю та «зеленою» економікою як операціоналізованою парадигмою сталого розвитку наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Парадигмальні виміри «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку

Парадигмальний вимір	Класична економічна логіка	«Зелена» економіка в межах сталого розвитку
Економічна раціональність	Максимізація прибутку, короткостроковий горизонт	Інтегрована раціональність, довгострокова стійкість
Роль природного капіталу	Зовнішній фактор, ресурс	Базовий елемент економічного потенціалу
Характер зростання	Лінійний, екстенсивний	Якісна трансформація, ресурсоефективність
Управління розвитком	Реактивне, фрагментарне	Превентивне, системне
Критерії ефективності	Фінансові показники	Економіко-екологічно-соціальні результати

Систематизовано автором на основі [34, 39, 44, 226]

Важливим методологічним елементом парадигмального рівня «зеленої» економіки є переосмислення уявлень про фактори економічного розвитку. Природний капітал перестає розглядатися як допоміжний ресурс і набуває статусу базового елемента економічного потенціалу в межах інтегрованої економічної раціональності. Відповідно, екологічні обмеження інтегруються у саму логіку виробництва, інвестування та споживання. Такий підхід формує підґрунтя для розвитку циркулярних моделей, ресурсоефективних технологій та екологічно орієнтованих інновацій, які не лише знижують негативний вплив на довкілля, а й створюють нові джерела економічної вартості.

Для методологічного обґрунтування парадигми «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку доцільним є виокремлення системи принципів, що визначають інтегрований характер економічної раціональності та управління розвитком. Відповідні методологічні принципи узагальнено в табл. 1.3.

Парадигмальна основа «зеленої» економіки також передбачає трансформацію інституційного середовища. Сталий розвиток у цьому вимірі постає як нормативна основа, що визначає пріоритети державної політики, корпоративного управління та суспільної поведінки. Формується нова інституційна архітектура сталої економіки, у межах якої поєднуються ринкові механізми, державне регулювання та інститути саморегуляції, спрямовані на досягнення екологічно та соціально збалансованих результатів.

Інститути оцінювання впливу, нефінансової звітності та відповідального інвестування стають невід’ємними елементами цієї парадигми.

Таблиця 1.3

Методологічні принципи парадигми «зеленої» економіки

Принцип	Зміст принципу	Значення для сталого розвитку
Системність	Економіка розглядається як частина еколого-соціальної системи	Запобігання дисбалансам розвитку
Обмеженість ресурсів	Визнання фізичних і екологічних меж зростання	Формування ресурсоефективних моделей
Урахування довгострокових наслідків	Урахування довгострокових наслідків рішень	Стійкість розвитку
Інтегрованість рішень	Поєднання економічних, екологічних і соціальних цілей	Узгодженість політик
Превентивність	Орієнтація на запобігання ризикам	Зменшення системних загроз

Систематизовано автором на основі [34, 39, 44, 226]

У наукових дослідженнях феномен «зеленої» економіки інтерпретується неоднозначно, що зумовлює наявність альтернативних парадигмальних і методологічних підходів до його трактування. Узагальнення підходів, представлених у табл. 1.4, дозволяє систематизувати наявні трактування та обґрунтувати вибір парадигмальної логіки дослідження.

Узагальнення альтернативних трактувань феномена «зеленої» економіки, представлених у табл. 1.4, свідчить про відсутність єдиного методологічного консенсусу щодо її сутності, функцій та статусу в системі економічного знання. Інституційно-економічні та неокласично-реформістські підходи зосереджуються переважно на інструментальній і регуляторній ролі «зеленої» економіки, розглядаючи її як модифікований варіант традиційної економічної моделі. Еволюційно-економічні та системно-синергетичні концепції, своєю чергою, акцентують увагу на біофізичних межах зростання та складній взаємодії економічних, екологічних і соціальних підсистем, проте часто залишають поза увагою питання внутрішньої архітектури економічної системи та механізмів узгодження різних рівнів управління.

У цьому контексті парадигмально-архітектонічний підхід дозволяє інтегрувати зазначені методологічні позиції в межах цілісної багаторівневої моделі, у якій

«зелена» економіка розглядається як операціоналізована парадигма сталого розвитку, що формується на основі трансформації цінностей, економічної раціональності, інституційної архітектури та управлінських практик.

Таблиця 1.4

Трактування феномена «зеленої» економіки в різних наукових підходах

Науковий підхід	Концептуальна логіка	Трактування ролі «зеленої» економіки	Методологічний статус
Інституційно-економічний [33, 38, 45]	Сталий розвиток як глобальна політична доктрина	«Зелена» економіка – інструмент практичної реалізації сталого розвитку через економічну політику	Прикладна економічна модель
Еволюційно-економічна / екологічна економіка [136, 147, 177, 230]	Економіка як відкрита система з біофізичними межами	«Зелена» економіка – нова стадія еволюції економічних систем після індустріальної моделі	Еволюційна парадигма
Неокласично-реформістський [97, 98, 150]	Збереження ринкової логіки з корекцією зовнішніх ефектів	«Зелена» економіка – модифікована традиційна економіка з внутрішнім урахуванням екологічних витрат	Модифікована економічна модель
Системно-синергетичний [182, 202, 203]	Взаємодія економічних, екологічних і соціальних підсистем	«Зелена» економіка – інтегрований режим функціонування соціо-еколого-економічної системи	Системна парадигма
Парадигмально-архітектонічний [75, 130, 167]	Економіка як багаторівнева архітектура розвитку	«Зелена» економіка – парадигмальне ядро нової економічної архітектури в межах сталого розвитку	Метапарадигма
Критично-політичний [158, 179, 198]	Аналіз влади, нерівності та розподілу ресурсів	«Зелена» економіка – інструмент структурної трансформації, що може відтворювати або зменшувати нерівність	Критична теорія

Систематизовано автором на основі [33, 38, 45, 75, 97, 98, 130, 136, 147, 150, 158, 167, 177, 179, 182, 198, 202, 203, 230]

Саме така логіка забезпечує системну узгодженість між парадигмальним, інституційним та операційним рівнями економічного розвитку й створює теоретичне підґрунтя для аналізу довгострокових структурних змін у сучасній економіці. У межах даного дослідження «зелена» економіка розглядається в парадигмально-

архітектонічному вимірі – як операціоналізована парадигма сталого розвитку, що формується на основі традиційної економічної моделі в межах ціннісно-нормативного базису сталого розвитку. Еволюція економічної парадигми від традиційної моделі до «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку схематично відображена на рис. 1.2, що дозволяє чітко простежити послідовність переходу від класичної економічної логіки, орієнтованої на зростання та ефективність, до сталого розвитку як нормативно-ціннісної та методологічної основи трансформації економіки. У цьому контексті «зелена» економіка постає як інтегративна форма реалізації парадигми сталого розвитку, що поєднує економічні, екологічні та соціальні цілі в єдину архітектуру розвитку. Доцільно зауважити, що трансформація не має лінійного характеру, а відбувається через переосмислення базових категорій економічного аналізу, зміну управлінських підходів і формування нових інституційних механізмів.



Рис. 1.2. Еволюція економічної парадигми: від традиційної економічної моделі до «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку

Розроблено автором

Таким чином, доцільно констатувати епістемологічний і методологічний зсув у трактуванні економічного розвитку, в межах якого «зелена» економіка розглядається не як альтернатива традиційній моделі, а як її еволюційно ускладнений і концептуально переосмислений етап.

Окремого значення в межах парадигмальної інтерпретації «зеленої» економіки набуває її епістемологічний вимір, який відображає зміну способів пізнання, інтерпретації та управління соціо-еколого-економічним розвитком. Ця зміна полягає у відході від лінійної, редукціоністської логіки економічного аналізу до системного бачення, в якому економічні процеси розглядаються як складові взаємопов'язаних і динамічних систем. У такій логіці економічне знання формується не лише шляхом аналізу ізольованих показників, а через дослідження структурних зв'язків, зворотних ефектів і адаптивних механізмів, що визначають довгострокову траєкторію розвитку [167].

Епістемологічний зсув «зеленої» економіки пов'язаний із переходом від домінування статичних фінансових індикаторів до використання інтегрованих показників, які поєднують економічні, екологічні та соціальні виміри. Такий підхід змінює саму логіку доказовості в економічному аналізі: релевантними визнаються не лише короткострокові результати, а й кумулятивні та відкладені наслідки управлінських рішень для стійкості системи в цілому. Саме ця ідея лежить в основі системної методології, що розглядає економіку як частину ширшої соціо-еколого-економічної цілісності, у межах якої критерії ефективності не можуть бути зведені до одного виміру [75, 167].

Важливим елементом епістемології «зеленої» економіки є також сценарний підхід до пізнання та управління розвитком. Замість пошуку єдиної оптимальної траєкторії економічні рішення дедалі частіше ґрунтуються на аналізі альтернативних сценаріїв, кожен з яких має різні екологічні, соціальні та економічні наслідки. Така логіка знання безпосередньо пов'язана з концепцією резильєнтності, у межах якої ключовою є не здатність системи зберігати незмінний стан, а її спроможність адаптуватися до зовнішніх і внутрішніх шоків [130]. У цьому контексті економічне пізнання орієнтується не на прогнозування точних значень показників, а на

ідентифікацію меж стійкості та критичних порогів розвитку.

Епістемологічний вимір «зеленої» економіки також тісно пов'язаний із переосмисленням ролі інституцій та колективного знання у процесах управління розвитком. Як показано в роботах Е. Остром, ефективне управління складними соціо-екологічними системами неможливе без урахування багаторівневих інституційних взаємодій, локального знання та механізмів колективної дії [179]. У цьому сенсі економічне знання перестає бути виключно централізованим і експертним, а формується як результат взаємодії різних акторів, рівнів управління та інформаційних потоків.

Додатковий епістемологічний вимір вносить концепція «економіки пончика» К. Раворт, у межах якої знання про економічний розвиток структурується навколо уявлень про безпечний і справедливий простір для людської діяльності. Тут економічне пізнання орієнтоване не на максимізацію окремих показників, а на баланс між соціальними потребами та екологічними межами, що змінює саму постановку дослідницьких і управлінських питань [198]. У такій логіці дані та аналітичні інструменти виконують не допоміжну, а конститутивну функцію, визначаючи межі допустимих рішень і напрямів розвитку. Таким чином, епістемологічний вимір «зеленої» економіки відображає глибоку трансформацію економічного пізнання – від редукціоністського аналізу до інтегрованого системного мислення, від реактивного управління до превентивного та адаптивного, від домінування фінансових критеріїв до багатовимірної оцінки розвитку. Саме в цьому вимірі знання, дані та аналітичні інструменти стають структуроутворюючими елементами економічної моделі сталого розвитку. Епістемологічний зсув у трактуванні «зеленої» економіки безпосередньо впливає на вибір аналітичних інструментів і характер управлінських рішень, що узагальнено в табл. 1.5.

У підсумку парадигмальна основа феномена «зеленої» економіки в концепції сталого розвитку постає як цілісна система наукових уявлень, цінностей і методологічних принципів, що забезпечує еволюційну трансформацію економічного розвитку з кількісного зростання на якісну структурну зміну. Такий підхід забезпечує внутрішню узгодженість економічних, екологічних і соціальних процесів та формує

теоретичне підґрунтя для довгострокових стратегій сталого розвитку в умовах глобальної нестабільності та структурних змін.

Циркулярна економіка є ключовим елементом у досягненні цілей сталого розвитку. Вона пропонує системний підхід до управління ресурсами, який враховує економічні, екологічні та соціальні аспекти. Впровадження принципів циркулярної економіки сприяє стійкому розвитку, забезпечуючи раціональне використання ресурсів, зменшення відходів та підвищення якості життя. Революційні інновації та кліматичні імперативи змінять все, крім основ економіки та управління.

Таблиця 1.5

Епістемологічний зсув та його вплив на інструменти аналізу й управлінські рішення в «зеленій» економіці

Епістемологічний вимір	Характеристика пізнавального зсуву	Аналітичні та пізнавальні інструменти	Управлінські рішення
Тип економічного мислення	Перехід від лінійного та редукціоністського аналізу до системного й інтегрованого бачення розвитку	Системний аналіз, міждисциплінарні моделі	Комплексні стратегії сталого розвитку
Часовий період пізнання	Орієнтація на довгострокові та відкладені ефекти економічних рішень	Довгострокове прогнозування, аналіз життєвих циклів	Пріоритет стратегічного планування
Критерії ефективності	Відмова від домінування суто фінансових показників	Інтегровані економіко-екологічно-соціальні індикатори	Багатовимірна оцінка результативності політик
Робота з невизначеністю	Визнання складності, нелінійності та ризиків розвитку	Сценарний аналіз, моделювання альтернативних траєкторій	Превентивне та адаптивне управління
Роль знань і даних	Знання як структуроутворюючий елемент економічної системи	Комплексні бази даних, аналітичні платформи	Рішення, засновані на доказах
Інституційний вимір пізнання	Урахування багаторівневих і колективних форм знання	Оцінка інституційної спроможності, участь стейкхолдерів	Узгодження політик і механізмів управління
Просторовий вимір пізнання	Перехід від локального аналізу до багаторівневого (локальний, глобальний)	Територіальні та міжрегіональні моделі	Координація рішень на різних рівнях управління

Систематизовано автором на основі [37, 42, 63,75, 130, 158, 167, 179]

У світі спостерігається висока турбулентність довкілля, обумовлена зростаючим планетарним навантаженням, виснаженням природних ресурсів, значним екологічним слідом, необхідністю постпандемійного та повоєнного відновлення економіки.

У цих умовах парадигма сталого розвитку стає найбільш життєстійкою та сполучною концептуальною платформою, на яку доведеться спертися всім країнам, галузям та корпораціям, щоб протистояти волатильності середовища та вийти з кризи.

Циркулярна економіка відкриває нові перспективи для сталого розвитку економіки країни та підвищення конкурентоспроможності місцевих виробників. Серед численних переваг цієї економічної моделі можна виділити наступні: стимулювання екологічної модернізації виробництва; захист від дефіциту ресурсів та нестабільних цін на них; запобігання утворенню відходів та високий рівень їх переробки та утилізації; економія енергії завдяки замкнутому виробничому циклу; зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Важливими елементами циркулярної економіки є принципи, що називаються R-імперативи. Спочатку було виділено 3 ключові сигнатури R (3R): reduce (скорочення обсягів використовуваних ресурсів) – reuse (повторне використання) – recycle (створення вторинної сировини). Пізніше в концепції були враховані всі стадії життєвого циклу продукції та способи організації розумного споживання, трансформували принципи у 9R [78] (рис. 1.3).

Починаючи з 2019 року, організація Circle Economy Foundation [79] у звітах Circularity Gap Reports надає аналіз і теорію глобального стану циркулярності. Відповідно до звіту Circularity Gap Report 2024, циркулярна економіка стає все більш популярною, але не приносить результатів [190].

Циркулярна економіка зараз надзвичайно відома: кількість дискусій, дебатів і статей про неї зросла майже втричі за останні п'ять років. На жаль, темпи глобальної циркулярності падають. Частка вторинних матеріалів, які споживає світова економіка, фактично зменшилася з 9,1% у 2018 році до 7,2% у 2023 році – падіння на 21% за п'ять років [190] (рис. 1.4).



Рис. 1.3. Принципи циркулярної економіки та їх характеристика
Систематизовано автором на основі [78]

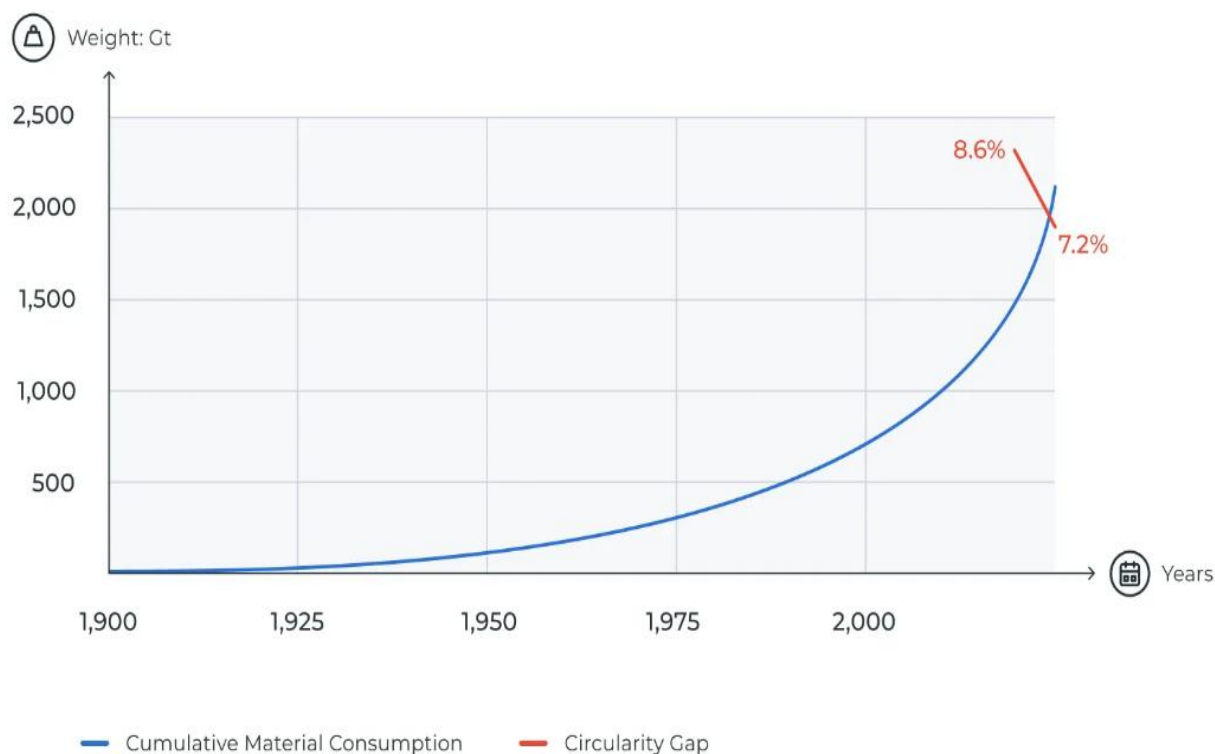


Рис. 1.4. Темпи розвитку споживання в світовій економіці та уповільнення розвитку циркулярної економіки в 2023 р. [190]

При цьому загальна кількість матеріалів, що використовує світова економіка, продовжує зростати: за шість останніх років людство спожило понад пів трильйона тон матеріалів – майже стільки ж, скільки за 20 століття. Отже незважаючи на досягнення циркулярною економікою статусу «мегатренду», цілі, що ставляться ще не перетворено на дії на місцях. Потрібно зазначити, що побудова економічної системи згідно з концептом циркулярної економіки здатна забезпечити, за прогнозами, світовий приріст ВВП до 7% на рік. Отже без сміливих, термінових дій переходу до циркулярної економіки світ не досягне таких соціальних та екологічних цілей, як скорочення викидів та збільшення використання вторинних матеріалів.

В якості альтернативи розвитку економічної системи світовою спільнотою визнано модель циркулярної економіки, яка виключає використання токсичних хімічних речовин, що перешкоджають повторному використанню, та спрямована на повне вилучення відходів через покращену розробку (дизайн) матеріалів, виробів, систем та бізнес моделей. Циркулярна економіка характеризується як складна

економічна система, що є відновною чи регенеративною за задумом і структурою, їй властивий замкнутий характер, який замінює концепцію «кінця терміну служби» на концепцію «відновлення та переходу до використання відновлюваних джерел енергії» [57, 64, 72, 79, 126].

Основні особливості лінійної та замкнутої моделей економіки представлені в табл. 1.6. Лідерами-ініціаторами впровадження циркулярної економіки виступають, як правило, країни, що безпосередньо схильні до найбільш сильного впливу з боку проблем, що виникають (глобальне потепління, демографічна криза, екологічні катастрофи і т.д.).

Ретроспектива пошуку показує, що пряме законодавче закріплення циркулярної економіки трапляється на державному рівні вкрай рідко (табл. 1.7). Загалом в європейських країнах, з прийняттям стратегії сталого розвитку світовим співтовариством, існують різноманітні законодавчі передумови екологічного характеру, які можна розцінити як позитивні індикатори динаміки у бік екологізації промислового розвитку. У світі існує понад 500 компаній у різних країнах, що затвердили бізнес-стратегію циркулярної економіки та розвиваються на принципах екологічності.

Широка практика застосування «зелених» технологій та принципів екологічності як елементів впровадження циркулярної економіки представлена в табл. 1.8.

Зазвичай підтримка і фінансування циркулярних бізнес-проектів здійснюється за рахунок самих компаній, банків, фондів та інвесторів, а також завдяки венчурному і приватному акціонерному капіталу і краудфандингу (crowdfunding). В Європі існує багато програм, що фінансують інноваційні проекти, включаючи циркулярні, надаючи їм значні кошти. Наприклад, одним з провідних інвесторів у проекти циркулярної економіки є Європейський інвестиційний банк (ЄІБ).

ЄІБ забезпечує консультаційну підтримку, оцінюючи можливості фінансування конкретних циркулярних проектів і підбираючи оптимальні умови кредитування. Проекти, які занадто малі для окремих інвестиційних позик, можуть отримувати підтримку через посередницькі кредити.

Таблиця 1.6

Порівняльна характеристика лінійної та замкнутої моделей економіки

Ознака порівняння	Циркулярна економіка (Економіка замкнутого циклу)	Лінійна економіка
Суб'єкт	Споживач як невід'ємна частина нашого суспільства та природи.	Споживач, який переслідує виключно максимізацію своїх вигод.
Основна мета	Досягнення екологічної рівноваги за умов сталого економіко-соціального зростання добробуту населення планети при максимізації ефективності життєвого циклу різноманітних ресурсів, товарів та послуг.	Отримання максимально можливого економічного прибутку, в той час, коли питанням екології не приділяється належної уваги. Добробут населення планети зростає вкрай нерівномірно, відбувається значне соціальне розшарування.
Цілісність системи	Взаємопов'язаність, триєдність економіки, екології та соціуму.	Ринок виступає у ролі цілісної системи.
Тип природокористування	Той, що виробляє ресурси.	Той, що споживає ресурси.
Взаємини суспільства та природи	Активне впровадження екологізації у виробничі процеси. Зниження антропогенного навантаження на екосистеми.	Навколишнє середовище активно перетворюється, зростає антропогенне навантаження на екосистеми, що породжує екологічну кризу планетарного масштабу.
Використовувані ресурси	Взаємодія фінансових, інформаційних, інтелектуальних, трудових та ін. ресурсів у процесі отримання та використання товарів із вторинних ресурсів переробки.	Видобування та використання природних ресурсів, як правило без урахування заподіяної антропогенною діяльністю екологічної шкоди.
Об'єм відходів	Поступове зменшення до повного зникнення через застосування нових підходів, доступних у процесі технологічного розвитку.	Постійне зростання відходів виробництва і споживання, обсяг яких призводить до глобальної екологічної проблеми.
Переважаючий тип виробництва	Розвиток і створення наукомістких, інноваційних та інтелектуальних видів виробництв.	Трудомістке виробництво з низьким рівнем інноваційної активності.

Систематизовано автором на основі [155, 165, 227]

Європейський фонд стратегічних інвестицій (ЕФСІ), здійснює фінансування в наукові дослідження та інновації та підтримує малий і середній бізнес. Програма «InnovFin – EU Finance for Innovators» надає фінансування проєктам з високим рівнем ризику за умови наявності у циркулярному проєкті технологічних інновацій [211].

Таблиця 1.7

Законодавче закріплення циркулярної економіки у європейських країнах

Рік	Країна	Назва нормативно-правового документу
2012	Німеччина	Акт про циркулярну економіку.
2015	ЄС	Пакет заходів щодо циркулярної економіки.
2016	Фінляндія	Фінська дорожня карта циркулярної економіки 2016-2025 років.
2016	Нідерланди	Загальнонаціональна програма циркулярної економіки Нідерландів до 2050 р.
2017	ЄС	Європейська платформа для зацікавлених сторін із циркулярної економіки.
2017	ЄС	Стандарт BS 8001:2017 «Впровадження принципів кругової економіки в організації».
2018	ЄС	Європейська стратегія із пластику в циркулярній економіці.
2018	Нідерланди	Дорожня карта з циркулярної економіки.

Систематизовано автором на основі [64, 78, 155, 190, 211]

Таблиця 1.8

Практика застосування моделі циркулярної економіки у діяльності європейських країн та підприємств

Країна	Заходи, що реалізуються в межах циркулярної економіки
1	2
Фінляндія	Розроблено Дорожню карту з переходу на принципи циркулярної економіки. Написано електронну книгу Circular Economy Playbook. Прийнято Закон про охорону довкілля. Здійснюється грантове фінансування проєктів у галузі циркулярної економіки. Особлива увага приділяється рециклінговим технологіям. Інвестиційним фондом TEKES виділено 200 млн євро на фінансування «циркулярних» проєктів. Фонд SITRA сприяє переходу до вуглецево-нейтральної економіки. Виробництво целюлозного біоетанолу компанією North Europea Bio Tech Oy. Компанії Ponsse, SR-Harvesting, Swappie, Taitonetti, 3StepIt займаються скупкою непрацюючої техніки для отримання корисних деталей.
Нідерланди	Мета – стати лідером серед країн щодо впровадження принципів циркулярної економіки, що реалізується кампанією «Netherlands as a Circular Hotspot». Активна діяльність в цьому напрямку здійснюється Нідерландською агенцією підприємництва. Функціонує он-лайн платформа з кадастру матеріалів у сфері нерухомості Madaster. Royal DSM займаються розробками у сфері здоров'я та харчування та створили технологію целюлозного біоетанолу. Компанією Philips активно просувається концепт принципу послуги як товару, розроблено та впроваджено в життя програму Circular Lighting з освітлення. Компанією BMA Ergonomics здійснюється виробництво офісних стільців, придатних для переробки. Розпочато виробництво смартфонів із тривалим життєвим циклом та самозамінними деталями компанії «Fairphone».

Продовження табл. 1.8

1	2
	Започатковано стартап Bundles з оренди пральних машин. VDL Group та DAF випустили перший електричний поїзд та електроавтобус. Виробник текстильної продукції Reblend займається переробкою відходів текстилю на нову тканину. Розроблено інноваційну модель розвитку міст з переходу на економіку замкнутого циклу, наприклад, еко-квартал «Парк-2020».
Велика Британія	Країна-лідер з «циркулярних» інвестицій. Запущено національну програму Інвестиційного фонду циркулярної економіки. Здійснює роботу приватна інвестиційна компанія Circularity Capital. Національна програма промислового симбіозу представлена проектом International Synergies. Реалізація замкнутого циклу переробки харчових пластмас інноваційною компанією Advanced Sustainable Developments. Урядова програма зі стимулювання маловідходних виробництв Waste and Resources Action Program. Фонд Earth Angel Invertors здійснює діяльність у напрямку зелених та циркулярних проектів. Розроблено стандарт BS 80101:2017 як посібник із впровадження практик ресурсозбереження. Відзначається діяльність Unilever як одного з перших представників циркулярної моделі економіки.
Франція	Посідає друге місце у світі за кількістю патентів у галузі циркулярної економіки. Відбувається впровадження принципів замкнутих циклів на заводах Renault (автомобілебудування), OuatecoBa Sailbags 727 (переробка вітрил), Alstom та HealthHub (автомобілебудування), Michelin (виробництво шин). В країні надаються «екологічні кредити» для приватних домогосподарств.
Шотландія	Перша країна, що вступила в союз CircularEconomy 100 (CE 100) для просування інновацій. Відмічається високий рівень екологічної освіти населення, що сприяє вторинному використанню продуктів у побутовій діяльності, наприклад Шотландський університет ремануфактурингу (SIR).
Німеччина	Країна-лідер з «циркулярних» інвестицій та кількості патентів у даній галузі. Просування стандарту EMAS та його реалізація у виробничих процесах за допомогою матеріальних потоків забезпечили країні світове лідерство у секторі промислового виробництва. Компанія Veolia працює за принципом bottle to bottle: відходи різного виду пляшок стають новими товарами.
Данія	Обмін побічними продуктами серед компаній, переробка невикористаної біомаси на добрива, цикли компаній Novo Nordisk, Novozymes, DONGEnergy, Statoil. Унікальний приклад промислового симбіозу – Калуннборг – повністю замкнута система використовуваних ресурсів.
Бельгія	Компанія Solvay прагне розробляти найкращі технології, що забезпечують стійку мобільність та підвищують ефективність використання ресурсів. Виробництво матеріалів та спеціальних хімікатів (понад 2000 найменувань продукції), розумна техніка та залучення робочих місць у сфері екологічних інновацій.

Продовження табл. 1.8

1	2
Норвегія	Функціонує понад 30 інноваційних кластерів в галузі інженерії, харчовій, екологічній, нафтогазовій, туристичній, морській, енергетичній та металургійній галузях. Створюються нові кластерні ініціативи в альтернативній енергетиці, біотехнологіях та біофармацевтиці.
Чехія	Найменша кількість харчових відходів серед країн ЄС.
Швеція	Діяльність компанії ІКЕА.

Систематизовано автором на основі [64, 78, 155, 190, 211]

Потрібно окремо зазначити, що програми ЄС доповнюються інвестиціями на національному рівні за допомогою різних інструментів, які пропонуються агентствами розвитку на макро- мезо- та мікрорівні (наприклад, Tekes у Фінляндії, Invitalia в Італії, Нідерландське агентство підприємництва, Innovate UK тощо) [211]. Для забезпечення циркулярної економіки необхідно залучити інвестиції у відновлювані джерела енергії, щоб зменшити залежність від викопних видів палива. Розвиток інфраструктури для переробки та повторного використання матеріалів створить умови для ефективної циркуляції ресурсів. Це сприятиме не лише екологічній стабільності, але й економічному зростанню через створення нових робочих місць та інноваційних бізнес-моделей.

Сприяння розвитку технологій, які допомагають зменшити відходи та підвищити ефективність використання ресурсів, є ключовим аспектом переходу до циркулярної економіки. Необхідно створити спеціальні програми підтримки для підприємств, що впроваджують циркулярні рішення, забезпечуючи їм доступ до фінансових ресурсів та консультаційної допомоги.

Запровадження податкових пільг, грантів та інших фінансових стимулів для підприємств, що впроваджують циркулярні практики, заохотить бізнес до інвестування у проекти, спрямовані на зменшення відходів та підвищення ефективності використання ресурсів. Це сприятиме розвитку циркулярної економіки на національному рівні.

Перевагами переходу до даної моделі, є те, що цей процес дозволить досягти таких екологічних ефектів, як зниження викидів CO₂, скорочення відходів, зменшення споживання обмежених ресурсів. До економічних ефектів належать: зниження витрат

на вихідну сировину та енергію, на екологічні податки та штрафи; створення ринків «зеленої продукції». До соціальних ефектів можна віднести організацію нових робочих місць, формування в населення більш дружньої екологічної поведінки (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Позитивні ефекти від переходу до моделі циркулярної економіки

Розроблено автором

Однак, до складу наслідків входять і негативні екстерналії, такі як скорочення робочих місць на підприємствах, що спеціалізуються на видобутку первинних матеріалів, зниження доходів ресурсодобувних країн, підвищення рівня токсичності відходів шляхом переробки.

Доцільно відзначити, що такі недоліки переважно відносяться до перехідного періоду і є наслідками менш розвинених економік.

У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність розгляду «зеленої» економіки не як альтернативної економічної моделі, а як еволюційної форми операціоналізації парадигми сталого розвитку. Показано, що її формування відображає глибинну трансформацію економічної думки, пов'язану з

переосмисленням економічної раціональності, ролі природного капіталу та критеріїв ефективності розвитку з урахуванням довгострокових екологічних і соціальних наслідків.

Розроблена парадигмально-архітектонічна модель дозволила структуровано представити процес формування «зеленої» економіки через взаємопов'язані парадигмальний, інституційний та операційний рівні зі сталим розвитком як смисловим і ціннісним ядром. У межах дослідження систематизовано парадигмальні виміри та обґрунтовано ключові методологічні принципи «зеленої» економіки, що забезпечують інтегрований характер управління розвитком і спрямованість на превентивне зниження системних ризиків.

Аналіз альтернативних наукових підходів засвідчив відсутність єдиного методологічного консенсусу щодо трактування феномена «зеленої» економіки та водночас підтвердив доцільність парадигмально-архітектонічного підходу як такого, що інтегрує різні теоретичні позиції в межах цілісної багаторівневої моделі. Практична значущість результатів полягає в можливості використання запропонованої моделі як теоретичного підґрунтя для подальших досліджень і формування стратегій сталого розвитку на макро-, мезо- та мікрорівнях в умовах зростаючої глобальної нестабільності.

Подальші дослідження доцільно зосередити на поглибленні теоретико-методичного, методологічного та прикладного аналізу «зеленої» економіки як операціоналізованої парадигми сталого розвитку, зокрема на розробленні узгодженої системи індикаторів для кількісної оцінки інтеграції економічних, екологічних і соціальних цілей. Перспективними є також дослідження ефективності інституційної архітектури та регуляторних механізмів, а також оцінювання впливу фінансових, технологічних і управлінських інструментів на забезпечення довгострокової стійкості соціально-економічних систем в умовах зростаючої невизначеності та системних ризиків.

1.2. Науково-філософське підґрунтя розвитку «зеленої» економіки в просторово-динамічному вимірі

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується посиленням екологічних ризиків, загостренням проблем виснаження природних ресурсів і зростанням соціальної чутливості до наслідків господарської діяльності, що зумовлює необхідність переосмислення традиційних підходів до економічного зростання та критеріїв суспільного прогресу. У цих умовах «зелена» економіка дедалі більше позиціонується як концептуальний орієнтир трансформацій, спрямованих на поєднання економічної результативності з екологічною безпекою, соціальною справедливістю та довгостроковою стійкістю. Водночас її теоретична природа не зводиться до набору прикладних політик чи інструментів регулювання, а потребує розгляду в ширшому світоглядному та методологічному контексті.

Актуальність поглибленого теоретико-методологічного аналізу «зеленої» економіки як феномену посилюється тим, що сучасні дискусії дедалі частіше виходять за межі інструментальної екологічної модернізації та піднімають питання про зміну домінантних парадигм економічного мислення, оновлення категоріального апарату та переоцінку ролі довкілля в системі суспільного відтворення. У межах цього підходу ключового значення набуває виявлення філософсько-етичних передумов становлення парадигми «зеленої» економіки, уточнення науково-методологічних засад її дослідження, а також обґрунтування механізмів інституційної реалізації, зокрема через оцінювання та інтерналізацію екологічних і соціальних зовнішніх ефектів.

Додаткової наукової ваги набуває просторово-динамічний вимір розвитку «зеленої» економіки, оскільки процеси «озеленення» відбуваються нерівномірно та асинхронно в різних країнах і регіонах, що зумовлено відмінностями ресурсного потенціалу, виробничої спеціалізації та інституційної спроможності територій. Це потребує переходу від лінійного історико-теоретичного опису до моделей, здатних відобразити еволюційний характер трансформацій у часі та їх територіальну диференціацію. Саме тому подальший виклад спрямовано на розкриття філософських

і методологічних підстав формування «зеленої» економіки та обґрунтування концептуально-методологічної матриці її просторово-часової еволюції.

Аналіз наукових досліджень дає основу для обґрунтування науково-філософського підґрунтя «зеленої» економіки у просторово-динамічному вимірі, однак демонструє нерівномірність теоретичної глибини, методологічної строгості та узгодженості категоріального апарату. У низки робіт чітко простежується перехід від нормативно-ціннісних і філософських інтерпретацій до інструментально-емпіричних підходів (просторові диспропорції, ефективність, детермінанти) та регуляторно-економічних механізмів інтерналізації зовнішніх ефектів (карбон-прайсинг), однак синтез цих площин часто залишається декларативним або фрагментарним.

Філософсько-метатеоретичний блок формують роботи М. С. Катон [77], Т. Н. Ріда [195] і Р. Еммельхайнц [116], які по-різному концептуалізують ціннісні засади «зеленої» економіки. Праця М. С. Катон [77] акцентує увагу на тому, що «зелена» економіка не може бути зведена лише до технічних рішень або інструментів екологічної модернізації, оскільки економічний розвиток завжди ґрунтується на певних цінностях, світоглядних установах і політичних виборах. Сильною стороною дослідження є повернення етичного й політичного виміру в економічний аналіз та критика вузького технократичного підходу. Водночас виразна нормативна спрямованість роботи обмежує її операціоналізацію, оскільки в ній недостатньо розгорнуті емпіричні критерії, що дозволяли б на практиці відрізняти реальні процеси «зеленої» трансформації від декларативного екологічного дискурсу, зокрема через фіксацію структурних змін у технологіях, інвестиціях, енергетичному балансі та інституційному середовищі. Натомість Т. Н. Ріда [195], інтегруючи екологічну етику в політики адаптації, посилює аргументацію щодо необхідності переосмислення антропоцентричних засад, однак зосередження на концептуальному огляді наукових джерел та виразній країновій специфіці зумовлює обмежену можливість узагальнення висновків на інші інституційні контексти. Робота Р. Еммельхайнц [116] є методологічно корисною як спроба примирення антропо- та екоцентричних позицій, однак залишає відкритим ключове питання для «зеленої» економіки, а саме: яким чином компроміс етичних основ транслюється у конкретні політичні інструменти

(податки, стандарти, звітність), не втрачаючи нормативної узгодженості.

Методологічний «місток» між філософськими підходами та економічною операціоналізацією утворюють дослідження з резильєнтності та складності – К. Фолке [131], Р. Прейзер та співавт. [183], а також колективна монографія Ф. Беркес, Дж. Колдінг, К. Фолке [69]. Їх внесок полягає у переорієнтації аналізу з лінійних причинно-наслідкових моделей на нелінійність, зворотні зв'язки, адаптивні цикли та багаторівневність соціо-екологічних систем. Водночас невирішеною проблемою лишається «переклад» цих концептів у вимірювані економічні індикатори: резильєнтність часто використовується як пояснювальна метафора або загальна основа, але без достатньої стандартизації процедур оцінювання та без чіткої прив'язки до управлінських рішень і порогових значень у політиці. Подібна прогалина особливо критична для просторово-динамічних моделей, де необхідним є співставлення даних між територіями та часовими періодами.

Концепції планетарних меж і моделі безпечного та справедливого простору розвитку, розглянуті в рецензії А. Ферретто та співавт. [128], є важливими для поєднання біофізичних обмежень із соціально-економічними цілями, особливо в контексті їх практичного застосування на локальному рівні. Водночас у межах цих підходів виявляється суттєва методологічна проблема, пов'язана з невідповідністю між глобальними теоретичними основами та можливостями локальної статистичної бази. Адаптація глобальних екологічних порогів до регіонального чи місцевого рівня потребує припущень щодо розподілу екологічної відповідальності, просторової справедливості та допустимих обсягів використання ресурсів і викидів, які залишаються дискусійними та не мають загальноприйнятого наукового узгодження. У результаті, попри значний пояснювальний потенціал, зазначені концептуальні підходи потребують подальшої методологічної конкретизації та узгодження з інституційними механізмами регіонального планування й бюджетування екологічної політики.

Просторовий вимір «зелених» трансформацій змістовно підтримують Н. Балта-Озкан, Т. Вотсон, Е. Мокка [65], А. Родрігес-Позе, Ф. Барталуччі [197] та емпіричне дослідження Х. Чжу, С. Цзян, С. Чжао [242]. Робота [65] показує, що низьковуглецеві

переходи відбуваються нерівномірно та залежать від планувальних і інституційних практик, але водночас залишає відкритими питання кількісної ідентифікації причинності: наскільки саме планувальна політика, а не структурні чинники (доходи, промислова спеціалізація, енергетичний мікс) визначає траєкторії. У статті [197] акцент на територіальних «невдоволеннях» «зеленого» переходу суттєво підсилює критичний вимір (соціальна легітимність і конфліктність трансформацій), однак потребує більшої інтеграції з інструментами компенсаторної політики та критеріями просторової справедливості (хто саме й за якими правилами отримує вигоди/несе витрати). Дослідження [242] робить вагомий внесок у розвиток кількісного аналізу «зеленої» економіки, пропонуючи формалізований підхід до оцінювання її ефективності у просторово-часовому вимірі.

Водночас у межах критичного аналізу доцільно звернути увагу на методологічні обмеження такого підходу, зокрема ризик надмірного спрощення «зеленої» економіки, коли її розвиток оцінюється переважно через один інтегральний показник ефективності, що не враховує повної різноманітності соціальних, інституційних та просторових аспектів. Подібна індексація не завжди дозволяє належним чином врахувати розподільчі наслідки «зелених» трансформацій, якість інституційного середовища та ефекти масштабу, зокрема перенесення екологічного навантаження між країнами і регіонами через глобальні ланцюги створення вартості.

Економіко-політичний інструментарій інтерналізації екстерналій представлено в працях А. А. Батаб'ял [66] та у звіті Дж. Е. Стігліц [204]. Робота [66] є цінним науковим доробком з точки зору систематизації теорії зовнішніх ефектів і формалізації механізмів їх внутрішнього врахування, однак, її теоретичний характер зумовлює обмежену увагу до питань інституційної реалізації відповідних підходів у середовищах зі слабо розвиненими ринками, інформаційною асиметрією та політичними обмеженнями. Звіт [204] пропонує ґрунтовне політико-економічне обґрунтування карбон-прайсінгу як ключового інструменту кліматичної політики, проте критично важливою невирішеною проблемою залишається його практичне поєднання з вимогами соціальної прийнятності та збереження конкурентоспроможності окремих територій і галузей. За відсутності ефективних

компенсаційних механізмів, справедливого перерозподілу доходів і просторово чутливих запобіжників інтерналізація екстерналій може, як показують результати досліджень регіонального розвитку [197], спричиняти посилення територіальних диспропорцій та соціально-економічних напружень.

Дослідження, присвячені взаємозв'язку розвитку «зеленої» економіки та процесів цифровізації, представлені працями О. Довгаль [32, 109], та А. Поліванцева [46], є важливими для розуміння сучасних умов екологічно орієнтованих трансформацій, оскільки розкривають цифровізацію як чинник зміни логіки економічного розвитку, підвищення прозорості управління та розширення можливостей моніторингу екологічних параметрів. У контексті науково-філософського підґрунтя «зеленої» економіки ці роботи дозволяють простежити, як цифрові технології впливають на просторово-динамічну асинхронність «зелених» перетворень на різних територіальних рівнях і опосередковано формують нові інституційні умови коеволюції економічних та екологічних систем. Водночас у зазначених дослідженнях домінує прикладна й політико-економічна перспектива, тоді як світоглядні та методологічні аспекти цифровізації залишаються менш розгорнутими, зокрема недостатньо чітко розмежовуються інфраструктурний характер цифрових процесів і використання цифрових інструментів екологічного управління. Разом із тим порушені авторами питання інформаційної асиметрії, територіальної нерівномірності цифрового розвитку та можливих зворотних ефектів, пов'язаних зі зростанням енергоспоживання інформаційної інфраструктури, створюють продуктивне підґрунтя для подальшого філософсько-методологічного осмислення ролі цифровізації в просторово-динамічному розвитку «зеленої» економіки.

Узагальнюючи результати аналізу останніх досліджень та публікацій, доцільно виокремити кілька ключових невирішених проблем. По-перше, зберігається помітний розрив між філософсько-етичними засадами «зеленої» економіки та наявними формалізованими підходами до її оцінювання, оскільки такі нормативні категорії, як екоцентризм, справедливість і міжпоколінна відповідальність, лише частково відображені в системах індикаторів і процедурах вимірювання. По-друге, просторово-

динамічний вимір розвитку «зеленої» економіки потребує більш узгодженої методології співвіднесення глобального, національного й локального рівнів, а також обґрунтованих підходів до розподілу екологічних обмежень і ресурсних «бюджетів» між територіями, без чого такі інструменти, як концепція планетарних меж, залишаються складними для практичного застосування [128]. По-третє, інтерналізація екологічних екстерналій за допомогою карбон-прайсингу та споріднених економічних механізмів потребує тіснішого поєднання з питаннями територіальної легітимності та соціально-економічної нерівності, оскільки за відсутності відповідних компенсаторних рішень зростають соціальні ризики «зеленого» переходу [197, 204]. По-четверте, дослідження взаємодії «зеленої» економіки та цифровізації потребують поглиблення емпіричної бази, чіткого розмежування каналів впливу цифрових процесів і більш системного врахування енергетичних та екологічних витрат розвитку цифрової інфраструктури [32, 46, 109]. Це обумовило теоретико-методологічне обґрунтування розвитку «зеленої» економіки як складної просторово-динамічної системи шляхом узагальнення філософських, економічних та інституційних підходів, а також формування концептуально-методологічної матриці її еволюції в часовому та просторовому вимірах.

Методологічну основу дослідження становить міждисциплінарний підхід, що поєднує інструментарій філософії науки, економічної теорії, екологічної економіки, інституціоналізму та теорій складних адаптивних систем. У процесі дослідження застосовано логіко-історичний і гносеологічний аналіз для виявлення еволюції парадигм економічного мислення щодо взаємодії економіки та довкілля; методи теоретичного узагальнення та наукової абстракції – для формування категоріального апарату «зеленої» економіки; системний і структурно-функціональний аналіз – для інтерпретації економіки як відкритої соціо-еколого-економічної системи.

Послідовність дослідження передбачає: по-перше, аналіз філософсько-світоглядних засад і гносеологічних етапів формування концепції «зеленої» економіки; по-друге, обґрунтування просторово-динамічного виміру її розвитку з урахуванням багаторівневості соціально-економічного простору; по-третє, систематизацію інституційних і економічних механізмів інтерналізації екологічних

екстерналій; по-четверте, побудову концептуально-методологічної матриці просторово-часової еволюції «зеленої» економіки та формулювання узагальнених висновків і напрямів подальших наукових досліджень.

Формування концепції «зеленої» економіки ґрунтується на поступовій еволюції філософських уявлень про взаємозв'язок людини, суспільства та природи, що відображає зміну домінуючих парадигм економічного мислення. У межах класичної економічної теорії природне середовище тривалий час розглядалося переважно як зовнішній, екзогенний ресурсний чинник економічного зростання, підпорядкований цілям максимізації виробництва та споживання. Такий антропоцентричний підхід обмежував аналіз економічного розвитку рамками коротко- та середньострокової ефективності, не враховуючи довгострокових екологічних наслідків господарської діяльності. Подальший розвиток екологічної філософії, зокрема ідей біоцентризму та екоцентризму, сприяв формуванню нового світоглядного підходу, в межах якого природні системи визнаються не лише джерелом ресурсів, а й самостійною онтологічною цінністю, здатною до саморегуляції та відтворення.

У цьому контексті «зелена» економіка постає як результат філософського переосмислення меж економічної раціональності та критеріїв розвитку. Вона виходить за рамки прикладної політико-економічної концепції й набуває характеру цілісної парадигми, що інтегрує ідеї сталого розвитку, міжпоколінної відповідальності, екологічної справедливості та визнання обмеженості природних ресурсів. Економічні процеси в такій парадигмі інтерпретуються як складова ширших природно-соціальних систем, функціонування яких підпорядковується логіці збереження екологічної рівноваги та довгострокової суспільної цінності, а не виключно зростанню кількісних показників.

Науково-методологічне підґрунтя розвитку «зеленої» економіки формується на перетині економічної теорії, системного аналізу, екології, інституціоналізму та теорій складних адаптивних систем. Міждисциплінарний характер досліджень дозволяє розглядати економіку як відкриту, нелінійну й динамічну систему, інтегровану у ширший екосоціальний простір. У такому підході економічне зростання переосмислюється як якісна трансформація структури господарювання,

технологічних рішень і моделей споживання, а не як лінійне нарощування обсягів виробництва. Методологічними орієнтирами стають принципи системності, коеволюції та синергії, що зумовлює активне використання просторово-економічного аналізу, сценарного прогнозування та інструментів оцінювання екологічних і соціальних екстерналій, які є теоретичною основою «зеленої» політики, оскільки екологічні збитки мають характер масштабних негативних зовнішніх ефектів, а «зелена» економіка через механізми ESG, CSRD і вуглецевого оподаткування спрямована на їх інституційну інтерналізацію.

Логічним продовженням такого підходу є акцент на просторовому вимірі розвитку «зеленої» економіки, який відображає неоднорідність соціально-економічного простору та нерівномірність розподілу природних ресурсів, виробничого потенціалу й інституційної спроможності територій. «Зелена економіка» в цьому контексті постає як багаторівнева система, що функціонує одночасно на глобальному, національному, регіональному та локальному рівнях. На глобальному рівні просторовий аспект проявляється через формування міжнародних екологічних режимів, транснаціональних ланцюгів створення «зелених» цінностей і диференціацію екологічних стандартів. Водночас на регіональному та локальному рівнях ключового значення набувають питання територіальної спеціалізації, екологічної ємності регіонів і забезпечення просторової справедливості розвитку.

Разом із просторовим виміром вагоме значення має динамічний аспект розвитку «зеленої» економіки, що відображає її еволюційну природу та здатність адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Перехід до «зеленої» моделі господарювання є поступовим процесом, який реалізується через послідовні періоди трансформації, пов'язані з упровадженням технологічних інновацій, інституційними змінами та трансформацією суспільних цінностей.

З позицій еволюційної економіки «зелена» економіка може розглядатися як новий технологічний і інституційний уклад, у межах якого домінують низьковуглецеві технології, циркулярні моделі виробництва та інтегровані системи управління ресурсами, а динаміка розвитку визначається взаємодією інноваційних імпульсів, регуляторних механізмів і соціального запиту на екологічну безпеку та якість життя.

Поєднання просторового та динамічного вимірів формує концептуальну основу розуміння «зеленої» економіки як складної еволюційної системи, що розвивається у неоднорідному соціально-економічному просторі (рис. 1.6).

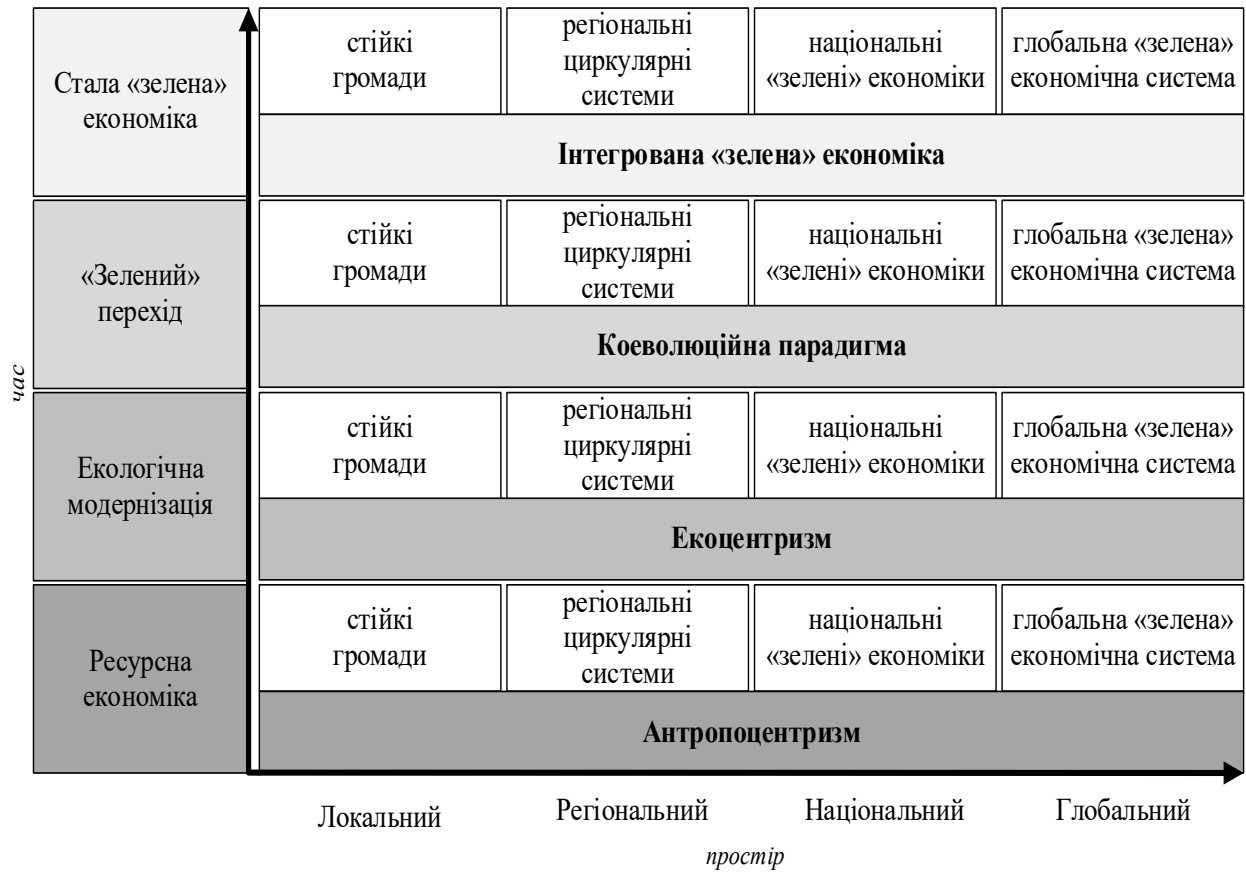


Рис. 1.6. Концептуально-методологічна матриця просторово-часової еволюції «зеленої» економіки

Розроблено автором

Просторово-динамічний підхід дає змогу пояснити асинхронність процесів «озеленення» економіки в різних країнах і регіонах, що зумовлена відмінностями початкових умов розвитку, ресурсного потенціалу та інституційної архітектури. У науково-філософському сенсі цей підхід відображає перехід від механістичного бачення економічного розвитку до процесуальної онтології, у межах якої економіка розглядається як безперервний процес коеволюції людини, технологій і природи. Відповідно, «зелена» економіка постає не як фіксована модель, а як відкритий і довгостроковий проєкт розвитку, спрямований на узгодження просторових і часових параметрів суспільного прогресу.

На рис. 1.6 представлено просторово-часову матрицю розвитку «зеленої» економіки, яка відображає еволюційний перехід від ресурсно-орієнтованої індустріальної моделі до стійкої «зеленої» економіки у взаємозв'язку часових і просторових вимірів. Вертикальна вісь матриці характеризує динаміку розвитку в часі та структурована за основними етапами еволюції економічної системи – від ресурсної економіки до інтегрованої «зеленої» моделі, що супроводжується ускладненням економічних, екологічних та інституційних взаємодій. Горизонтальна вісь репрезентує просторовий вимір трансформацій, охоплюючи локальний, регіональний, національний і глобальний рівні, що дозволяє врахувати неоднорідність соціально-економічного простору.

Клітинки матриці, сформовані на перетині часових і просторових координат, відображають домінуючі філософсько-світоглядні та методологічні характеристики відповідних етапів розвитку. На початкових рівнях переважають антропоцентричні підходи та лінійні індустріальні моделі господарювання, у проміжних фазах посилюється роль екоцентричних і коеволюційних парадигм, пов'язаних із процесами екологічної модернізації та «зеленого переходу», тоді як вищі рівні матриці відображають інтегровану «зелену» економіку, засновану на принципах системного управління ресурсами та довгострокової стійкості.

Запропонована матриця просторово-часової еволюції «зеленої» економіки виконує функцію концептуального інструменту, що дозволяє комплексно інтерпретувати розвиток «зеленої» економіки як багаторівневий і динамічний процес, зумовлений зміною світоглядних установок, методологічних підходів і масштабів економічної організації. Вона може бути використана для теоретичного обґрунтування стратегій сталого розвитку, порівняльного аналізу «зелених» трансформацій на різних рівнях управління та формування інтегрованої архітектури екологічно орієнтованої економічної політики. Таким чином, філософсько-методологічна еволюція концепції «зеленої» економіки відображає поступовий перехід від інструментально-коригувальних підходів до цілісного парадигмального осмислення економічного розвитку в умовах екологічних і соціальних обмежень. Аналіз гносеологічних етапів (табл. 1.8) засвідчує не лише зміну домінантних

пізнавальних логік, а й ускладнення об'єкта дослідження, який дедалі більше постає як багаторівнева, просторово диференційована система, що динамічно еволюціонує. Це зумовлює необхідність переходу від лінійного історико-теоретичного опису до просторово-динамічного моделювання розвитку «зеленої» економіки, що дозволяє інтегрувати філософські, методологічні та інституційні виміри в єдину аналітичну рамку.

Історико-гносеологічний аналіз трактування феномена «зеленої» економіки свідчить, що його формування відбувалося не як лінійний розвиток єдиної теорії, а як послідовна зміна пізнавальних установок, методологічних основ і наукових парадигм, що відображали еволюцію уявлень про межі економічного зростання, роль природного капіталу та взаємодію економіки з екологічними й соціальними системами. Узагальнення підходів, представлених у табл. 1.9, дозволяє простежити зміну гносеологічного фокусу – від інструментально-економічного до системного, а згодом і до метапарадигмального бачення «зеленої» економіки.

Початковий етап формування відповідного дискурсу пов'язаний із неокласично-реформістською традицією, закладеною працями А. Пігу [182], у яких екологічні проблеми інтерпретувалися крізь призму зовнішніх ефектів і корекцій ринкових збоїв. У цій логіці економічне зростання не ставилося під сумнів, а екологічні витрати розглядалися як параметр, що підлягає внутрішньому врахуванню через податки, регулювання або компенсаційні механізми. Подальший розвиток цього підходу відбувався в роботах Н. Штерн [202] та Дж. Стігліц, А. Сен, Ж.-П. Фітуссі [203], де здійснено спробу розширення критеріїв економічної ефективності та вимірювання добробуту поза межами ВВП. Водночас обмеженням цього напрямку є збереження базової ринкової логіки, в межах якої «зелена» економіка постає як модифікований варіант традиційної моделі, а не як результат парадигмального зсуву.

Подальший гносеологічний злам пов'язаний з еволюційно-економічною та екологічною економікою, представленою працями Н. Георгеску-Роген, Г. Дейлі, Дж. Фарлі, Т. Джексон [97, 98, 136, 150]. У межах цього підходу економіка вперше послідовно осмислюється як відкрита система з біофізичними межами, підпорядкована законам термодинаміки.

Таблиця 1.9

Гносеологічні етапи еволюції концепції «зеленої» економіки

Гносеологічний етап	Часовий період	Базова пізнавальна логіка	Підходи до трактування економіки та довкілля	Роль «зеленої» економіки
Неокласично-коригувальний	поч. XX ст. – 1970-ті	Раціоналістична, інструментальна	Довкілля як зовнішній фактор і джерело екстерналій	Механізм внутрішнього врахування екологічних витрат
Біофізично-обмежувальний	1970-ті	Натуралістично-детерміністська	Економіка як підсистема біофізичного світу з фізичними межами	Усвідомлення меж економічного зростання
Екологічно-еволюційний	1980–2000-ті	Еволюційна, постіндустріальна	Природний капітал як основа довгострокового розвитку	Нова стадія еволюції економічних систем
Системно-синергетичний	1990–2010-ті	Системна, нелінійна	Соціо-еколого-економічна система з зворотними зв'язками	Інтегрований режим функціонування складних систем
Інституційно-політичний	2000–2010-ті	Нормативно-прикладна	Довкілля як об'єкт регулювання та політики	Інструмент реалізації сталого розвитку
Критично-політичний	2010-ті	Соціально-критична	Економіка як простір влади, нерівності та конфліктів	Інструмент структурної трансформації або відтворення нерівності
Парадигмально-архітектонічний	2010-ті – дотепер	Метапарадигмальна, інтегративна	Економіка як багаторівнева архітектура розвитку	Операціоналізована парадигма сталого розвитку

Систематизовано автором на основі [67, 74, 75, 97, 98, 130, 136, 147, 150, 158, 167, 173, 176, 177, 179, 182, 198, 202, 203, 230]

Тут «зелена» економіка розглядається вже не як інструмент корекції, а як етап еволюції економічних систем після індустріальної моделі. Гносеологічна новизна цього напрямку полягає у зміні об'єкта аналізу – з потоків доходів і виробництва на матеріально-енергетичні потоки та відтворення природного капіталу. Разом із тим критичним аспектом цих робіт залишається обмежена увага до інституційних механізмів імплементації відповідних теоретичних положень у практику економічної

політики. Наступний етап розвитку знання пов'язаний із системно-синергетичним підходом, який розвивається в роботах Д. Медоуз, Ф. Капра, П. Луїзі, К. Фолке [75, 130, 167]. У цих дослідженнях «зелена» економіка постає як інтегрований режим функціонування соціо-еколого-економічних систем, у межах якого ключовими стають поняття складності, нелінійності, зворотних зв'язків і резильєнтності. Гносеологічний внесок цього підходу полягає в переході від статичного аналізу до динамічного, однак його обмеженням є недостатня чіткість економічних категорій і складність операціоналізації системних концептів у межах прикладних моделей управління.

Паралельно формується інституційно-економічний підхід, представлений звітами UNEP, OECD та аналітичними роботами Світового банку (Hallegatte, Fay, Vogt-Schilb) [147, 176, 177, 230]. У цьому дискурсі «зелена» економіка трактується як інструмент реалізації сталого розвитку через державну політику, інвестиційні стимули та регуляторні механізми. З гносеологічної точки зору цей підхід характеризується прикладною спрямованістю та нормативністю, проте часто спирається на вже сформовані концепції без їх глибокого теоретичного переосмислення, що обмежує його пояснювальний потенціал.

Особливе місце в еволюції наукових уявлень займає критично-політична економія (П. Ньюелл, М. Патерсон, У. Бранд, М. Віссен, І. Скунес [67, 74, 173]), у межах якої «зелена» економіка аналізується крізь призму влади, нерівності та глобальних структур капіталізму. Цей підхід збагачує гносеологію феномена за рахунок включення соціально-політичного виміру, однак часто зосереджується на критичному аналізі наслідків, залишаючи поза увагою конструктивні механізми трансформації економічних систем.

Узагальнення зазначених підходів дозволяє зробити висновок, що історико-гносеологічна еволюція трактування «зеленої» економіки відображає перехід від часткових коригувальних моделей до усвідомлення необхідності зміни самої архітектури економічного розвитку. Саме в цьому контексті парадигмально-архітектонічний підхід, спираючись на ідеї Т. Кун [158], Е. Остром [179] та К. Раворт [198], дозволяє інтегрувати попередні теоретичні здобутки в межах багаторівневої

системи, де «зелена» економіка розглядається як операціоналізована парадигма сталого розвитку, що поєднує ціннісні орієнтири, інституційні механізми та практики економічної діяльності в єдину логіку трансформації.

Узагальнення гносеологічних етапів еволюції концепції «зеленої» економіки свідчить, що її становлення відбувалося як поступовий перехід від часткових коригувальних уявлень до цілісного парадигмального осмислення економічного розвитку в умовах екологічних і соціальних обмежень. Зміна домінантних пізнавальних логік – від неокласично-інструментальної та біофізично-обмежувальної до системної, інституційної та метапарадигмальної – відображає розширення об'єкта економічного аналізу та ускладнення методологічного апарату досліджень. На ранніх етапах довкілля розглядалося переважно як зовнішній фактор або обмеження економічної діяльності, тоді як у сучасних підходах воно інтегрується в економічну систему як її внутрішній структурний елемент. У цьому контексті парадигмально-архітектонічний етап узагальнює попередні теоретичні напрацювання, поєднуючи еволюційні, системні, інституційні та критичні інсайти в межах багаторівневої моделі, у якій «зелена» економіка постає як операціоналізована форма реалізації парадигми сталого розвитку. Такий підхід забезпечує методологічну цілісність аналізу та створює підґрунтя для подальшого дослідження механізмів трансформації соціально-економічних систем в аспекті розвитку «зеленої» економіки у стратегічній перспективі.

Здійснений аналіз засвідчує, що становлення концепції «зеленої» економіки є результатом тривалої філософсько-методологічної еволюції економічного мислення – від антропоцентричних і ресурсно-інструментальних уявлень до біоцентричних та екоцентричних підходів, у межах яких довкілля визнається самостійною онтологічною цінністю. У цьому контексті «зелена» економіка постає не як вузька прикладна програма екологічної модернізації, а як парадигмальний спосіб переосмислення критеріїв розвитку, що інтегрує ідеї сталості, екологічної справедливості та міжпоколінної соціальної відповідальності. Такий підхід зумовлює зміщення акценту з кількісного економічного зростання на формування довгострокової суспільної цінності, у межах якої економічні процеси інтерпретуються

як складова ширшої соціо-еколого-економічної системи. Науково-методологічне підґрунтя «зеленої» економіки формується як міждисциплінарна конструкція, що спирається на системний аналіз, інституціоналізм і теорії складних адаптивних систем, у межах яких екологічні та соціальні обмеження розглядаються не як зовнішні фактори, а як внутрішні детермінанти економічного розвитку.

Обґрунтування просторово-динамічного підходу дозволяє комплексно пояснити асинхронність і неоднорідність процесів «озеленення» економіки в різних країнах і регіонах. Просторовий вимір відображає залежність траєкторій переходу від ресурсного потенціалу, виробничої спеціалізації та інституційної спроможності територій, тоді як динамічний вимір підкреслює еволюційний характер змін, що реалізуються через послідовні фази технологічних інновацій, інституційних трансформацій і ціннісних зрушень. Запропонована концептуально-методологічна матриця просторово-часової еволюції «зеленої» економіки узагальнює ці виміри в єдину аналітичну конструкцію та слугує інструментом інтеграції світоглядних, методологічних і політико-інституційних компонентів, розширюючи можливості теоретичного обґрунтування стратегій сталого розвитку й порівняльного аналізу «зелених» трансформацій на різних рівнях управління.

Подальші дослідження доцільно зосередити на поглибленні операціоналізації філософсько-етичних категорій «зеленої» економіки у вимірювані індикатори та процедури оцінювання, розробленні узгодженої методології співвіднесення локального, регіонального й глобального рівнів у просторово-динамічних моделях, зокрема, щодо розподілу екологічної відповідальності та ресурсно-вуглецевих «бюджетів» між територіями, а також на емпіричній верифікації взаємозв'язків між інноваційними, інституційними та соціальними чинниками, що визначають темпи й конфігурацію «зеленого» переходу в різних просторових контекстах.

В останні роки «зелена» економіка стала глобальним трендом, і водночас необхідністю, спричиненою низкою екологічних та соціальних проблем. «Зелену» економіку можна визначити як економічну систему, яка ґрунтується на інвестиціях у виробничу діяльність, у торгівлю товарами та послугами, спрямованими на зниження ризиків заподіяння шкоди навколишньому середовищу. «Зелена» економіка полягає у

пошуку економічних можливостей, що пропонуються сталою соціальною та екологічною практикою.

Цифровізація екологічного управління відкриває шлях до побудови інтегрованих, прозорих і адаптивних систем, які здатні оперативно реагувати на зміни кліматичних параметрів та антропогенних навантажень. В результаті формується нова парадигма розвитку – цифрова «зелена економіка», що передбачає тісну взаємодію технологічного прогресу й екологічного мислення як фундаменту для забезпечення довготривалої стійкості та добробуту майбутніх поколінь.

1.3. Тріада розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації

У контексті сучасних глобальних викликів, пов'язаних зі зміною клімату, вичерпністю природних ресурсів, енергетичною безпекою та необхідністю екологічної трансформації економічних моделей, зростає роль стратегічних підходів до забезпечення сталого розвитку. Однією з найбільш масштабних і системних ініціатив Європейського Союзу у цьому напрямі є Європейський зелений курс (ЄЗК), який визначає довгострокову політику досягнення кліматичної нейтральності та трансформації економіки на засадах екологічної та енергетичної стійкості. Наукова спільнота активно досліджує різні аспекти реалізації ЄЗК: від технологічного переоснащення та цифровізації галузей до розробки фінансових, інституційних і регуляторних механізмів. Водночас системне узагальнення наукових підходів і кластеризація основних напрямів досліджень ЄЗК потребують поглибленого бібліографічного аналізу. Саме такий підхід дозволяє виявити структуру наукового дискурсу, оцінити інтенсивність публікаційної активності, окреслити коло провідних авторів, установ і країн, а також встановити пріоритетні тематичні вектори у вивченні даної проблематики. У зв'язку з цим актуальним є проведення комплексного бібліографічного аналізу наукових праць, що стосуються Європейського «зеленого» курсу, з метою ідентифікації тенденцій розвитку міжнародної наукової думки щодо інструментів, механізмів і наслідків впровадження цієї стратегії у площині

міжнародних економічних відносин.

У науковій літературі спостерігається зростаючий інтерес до аналізу ЄЗК як стратегічної рамки сталого розвитку Європейського Союзу. Це зумовлено як амбітністю поставлених у межах ЄЗК кліматичних цілей, так і необхідністю формування нової парадигми міжнародної економічної взаємодії, що враховує екологічні обмеження. Результатом цього стало формування значного масиву публікацій, що розкривають різні аспекти впровадження ЄЗК. Зокрема, Вітковська-Домбровська М., Напіорковська-Барила А., Свідінська Н. здійснили систематичний огляд наукових публікацій щодо реалізації ЄЗК, в межах якого класифікували наявні дослідження за вісьмома ключовими напрямками, що включають енергетику, циркулярну економіку, транспорт, біорізноманіття тощо [238]. Кавка І. та Сікора А. у своїй праці дослідили правове регулювання кліматичних викликів та прогалин у законодавстві ЄС у контексті Європейського зеленого курсу, акцентуючи увагу на потребі оновлення екологічної стратегії Союзу [154]. Колективом авторів [138] проаналізовано політику ЄЗК у глобальному контексті та дійшли висновку, що попри потенціал зменшення викидів у межах ЄС, ініціатива може спричинити зростання викидів у третіх країнах через ефект вуглецевого витоку. Ван Дж. і Гуо С. дослідили питання розвитку зеленої інфраструктури в міських просторах, що є важливим елементом ЄЗК. Застосовуючи методи просторового аналізу, вони визначили ділянки з високою екологічною цінністю для збереження екосистем [235]. Бефор Н. у межах проєкту з індустріальної біоекономіки розглядає біоекономіку як основу екологічного переходу, підкреслюючи її роль у формуванні сталих виробничих моделей і політик ЄС [68]. Лгуйері С. та Бефор Н. здійснили міждисциплінарний аналіз біоекономіки, вказуючи на її потенціал у вирішенні глобальних екологічних викликів, водночас акцентуючи на ризиках надмірної економізації сталого розвитку [160]. Окрему увагу темі біоекономіки надає Science Panel for the Amazon, де наголошується на важливості сталого управління природними ресурсами як основи для соціально-економічного добробуту як місцевих спільнот, так і глобальної системи [135].

Попри значну кількість досліджень, актуальним залишається питання комплексного аналізу структури наукового дискурсу щодо ЄЗК із залученням

міждисциплінарного підходу та наукометричних методів. Недостатньо охопленими залишаються питання просторового та інституційного впливу ЄЗК на міжнародну економічну систему, а також інтеграції наукових знань у процес формування політик сталого розвитку. Це зумовлює потребу у проведенні цілісного бібліографічного аналізу, який дозволить систематизувати ключові дослідницькі напрями, визначити пріоритетні тематичні вектори та окреслити потенціал для подальших наукових розвідок у межах міжнародних економічних відносин.

Це обумовлює здійснення комплексного бібліографічного аналізу наукових публікацій, присвячених Європейському зеленому курсу, з метою виявлення ключових дослідницьких напрямів, провідних авторів, інституцій та країн, а також визначення структурних тенденцій та наукових лакун у межах міждисциплінарного дискурсу з питань сталого розвитку та міжнародних економічних відносин.

11 грудня 2019 року Президент Європейської Комісії Урсула фон дер Ляєн офіційно представила ініціативу «Європейський зелений курс» у стінах Європейського Парламенту. Згодом, 15 січня 2020 року, ця стратегія була підтримана в рішенні Європейського Парламенту 2019/2956 (РАП), що засвідчило політичну згоду інституцій ЄС щодо необхідності глибокої екологічної трансформації [125].

Європейський зелений курс позиціонується як нова стратегія економічного зростання Європейського Союзу, спрямована на перетворення його на інклюзивне, справедливе та процвітаюче суспільство з ресурсоефективною та конкурентоспроможною економікою. Кінцева мета ЄЗК полягає у досягненні кліматичної нейтральності до 2050 року, що передбачає повне нівелювання викидів парникових газів та розмежування економічного зростання від інтенсивного використання природних ресурсів.

Водночас ЄЗК інтегровано до загальної архітекτονіки глобальних цілей сталого розвитку, виступаючи як ключовий інструмент реалізації Порядку денного ООН до 2030 року. Згідно з базовими положеннями, усі політики, заходи та програми Європейського Союзу мають бути узгоджені з принципами, цілями та механізмами ЄЗК.

Структурно документ охоплює вступну частину, три тематичні блоки –

«Трансформація економіки ЄС для сталого майбутнього», «ЄС як світовий лідер», а також «Час діяти – разом: Європейський кліматичний пакт», – і доповнений дорожньою картою, що окреслює етапи впровадження ключових політик та ініціатив.

У стратегічному вимірі Європейський зелений курс репрезентує амбітну спробу ЄС не лише очолити боротьбу зі зміною клімату, але й забезпечити всебічну екологізацію європейського способу виробництва, споживання та регіонального розвитку. Документ є обов'язковим до імплементації для всіх органів і структур Європейського Союзу, залучених до формування та реалізації кліматичної політики. Крім того, його положення мають гнучкий характер, що дозволяє адаптувати окремі заходи до нових викликів і політичних умов.

У табл. 1.10 узагальнено основні стратегічні пріоритети Європейського зеленого курсу та відповідні кількісні орієнтири, визначені для досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року.

Національні плани з енергетики та клімату, а також національні стратегії реалізації Спільної сільськогосподарської політики ЄС виступають ключовими документами стратегічного державного планування, що формують базу для реалізації цілей Європейського зеленого курсу.

Визначені пріоритети та цільові індикатори відображають високий рівень амбітності Європейського Союзу в подоланні наслідків зміни клімату, досягненні кліматичної нейтральності та формуванні стійкої соціально-економічної моделі для майбутніх поколінь. Для цілісного розуміння динаміки наукового дискурсу з проблематики Європейського зеленого курсу доцільним є звуження дослідницького фокусу до аналізу наукових публікацій, що безпосередньо висвітлюють його ключові аспекти (дод. Б).

У цьому контексті обґрунтованим видається застосування методології бібліографічного аналізу, яка дає змогу ідентифікувати провідних дослідників, наукові інституції та країни, що здійснюють вагомий внесок у розвиток зазначеної наукової проблематики. Європейський зелений курс (ЄЗК) виступає ключовим стратегічним документом Європейського Союзу, що закладає основу для системної екологічної та економічної трансформації у напрямі досягнення кліматичної нейтральності.

Таблиця 1.10

Пріоритети та ключові індикатори для досягнення
Європейського зеленого курсу

Пріоритет	Ключові показники / орієнтири
Скорочення викидів парникових газів	До 2030 року – зменшення викидів щонайменше на 55% порівняно з рівнем 1990 року.
Енергоефективність	Підвищення енергоефективності на основі оновленої Директиви 2023/1791 ЄС. Очікуване скорочення споживання енергії – на 11.7% до 2030 року.
Зменшення використання ресурсів	Пріоритет на циркулярну економіку: повторне використання, відмова від одноразових матеріалів, зменшення загального ресурсного навантаження.
Інвестиції в проривні технології	Підтримка інноваційних технологій, зокрема водневої енергетики, уловлювання та зберігання вуглецю (CCS), відновлюваних джерел енергії.
Оновлення будівельного фонду	Щорічний показник оновлення житлового фонду має сягнути принаймні 2,4%.
Зменшення викидів у транспортному секторі	До 2050 року – скорочення викидів CO ₂ від транспорту на 90%.
Розвиток інфраструктури для електромобілів	До 2030 року – 3 млн пунктів зарядки, до 2050 – повний перехід на вуглецево-нейтральні види транспорту.
Фінансування кліматичних заходів	30% бюджету ЄС (2021–2027) спрямовується на кліматичні цілі. Програма Horizon Europe – 35% фінансування на зелений перехід.
Покращення якості повітря	Уніфікація стандартів якості повітря відповідно до рекомендацій ВООЗ.
Співпраця з фінансовими інституціями	Європейський інвестиційний банк: зобов'язання забезпечити 50% кліматичного фінансування до 2025 року.
Міжнародне співробітництво	25% бюджету Інструменту сусідства, розвитку та міжнародного співробітництва спрямовано на кліматичні ініціативи.

Систематизовано автором на основі [35, 124, 189]

Хронологічне ранжування ключових термінів виявило актуалізацію новітніх тем, зокрема в контексті екологічної ефективності, податкового регулювання вуглецевих викидів та впровадження проривних технологій. Ці напрями засвідчують еволюцію наукового дискурсу у бік мультидисциплінарного осмислення викликів зеленої трансформації. Отримані результати можуть слугувати основою для подальших досліджень у сфері екологічно орієнтованого розвитку, а також як аналітична база для формування політики у сфері сталого зростання в умовах

реалізації Європейського зеленого курсу.

Сучасний етап розвитку європейських країн характеризується глибокими трансформаціями економічних моделей, спрямованими на досягнення кліматичної нейтральності, зниження залежності від викопних ресурсів та підвищення екологічної стійкості національних господарств. У відповідь на глобальні виклики зміни клімату Європейський Союз формує комплексну політику сталого розвитку, що поєднує регуляторні, технологічні та соціально-економічні інструменти. Паралельно з екологічними пріоритетами посилюється роль цифровізації, яка забезпечує нові можливості для оптимізації виробничих процесів, управління ресурсами та моніторингу впливу економічної діяльності на довкілля. Взаємодія цих тенденцій створює сприятливі умови для формування та зміцнення «зеленої» економіки, яка стає ключовим напрямом модернізації європейської моделі розвитку.

У цьому контексті особливого значення набуває аналіз структурних складових, що визначають логіку переходу до «зеленої» економіки в умовах цифрових трансформацій. Зокрема, важливим аналітичним підходом є концепція тріади розвитку, яка охоплює інституційно-нормативні засади, технологічно-цифрову модернізацію та ринково-поведінкові трансформації. Саме ці елементи визначають зміст екологічної політики, забезпечують її практичну реалізацію та формують готовність суспільства й бізнесу до впровадження сталих моделей виробництва і споживання. Дослідження зазначеної тріади дозволяє не лише структурувати процеси «зеленої» трансформації, а й виявити ключові чинники, що зумовлюють успішність екологічних реформ у країнах Європейського Союзу.

Аналіз наукових джерел відображає широкий спектр аспектів взаємодії цифрової та «зеленої» економік, демонструючи багатовимірність проблематики, що досліджується, та різні підходи до її розкриття. У роботі В. П. Вишневського, О. М. Гаркушенко, М.Ю. Заніздри, та С.І. Князева [234] акцентовано увагу на теоретичних точках дотику та суперечностях між цифровою та «зеленою» економіками. Автори обґрунтовують, що хоча цифровізація може стати каталізатором екологічної модернізації та оптимізації ресурсомістких процесів, вона одночасно створює ризики зростання енергоспоживання та електронних відходів. Це дослідження має

концептуальне значення для формування підґрунтя тріади розвитку «зеленої» економіки, адже показує взаємозалежності між інституційними, технологічними та поведінковими чинниками. Праця Поліванцева А. [47] розширює розуміння розвитку «зеленої» економіки в країнах ЄС і Україні в контексті цифрових трансформацій, зосереджуючи увагу на порівняльному аналізі інституційних моделей і структурних змін. Автор підкреслює, що успішність екологічної модернізації значною мірою залежить від цифрової зрілості економіки та готовності суспільства до сприйняття нових технологій. Подібну логіку розвиває Варзару А. А. [232], яка у своєму дослідженні аналізує зв'язок між рівнем цифровізації та досягненням цілей сталого розвитку у країнах ЄС, використовуючи прогнознi моделі. Результати засвідчують, що цифрова економіка прямо впливає на екологічні результати, а інтеграція цифрових інструментів у «зелені» політики є ключовою передумовою підвищення ефективності сталого розвитку. Публікація Максимової І. та Куріляк В. [166] зосереджує увагу на галузевій взаємодії цифровізації та декарбонізації в індустріях ЄС. Автори демонструють, як цифрові рішення у виробництві та логістиці допомагають зменшувати викиди, підвищують енергоефективність та сприяють модернізації промислових підприємств. Ці висновки доповнює аналітичний звіт EIT Digital [106], який системно описує потенціал цифрових технологій у реалізації «зеленого» переходу, наголошуючи на ролі штучного інтелекту, блокчейну, цифрових двійників і платформ управління енергоспоживанням. У публікації Марченко О. та Грабіна О. [42] розкрито специфіку цифрової та «зеленої» трансформацій в Україні, що особливо важливо з практичної точки для аналізу національного контексту. Автори акцентують на необхідності інтеграції цифрових рішень у процеси післявоєнного відновлення та відзначають потенціал України у швидкому запозиченні та впровадженні екологічно ефективних технологій.

У предметній площині, що аналізується, доцільно розглянути роботу Л. Гораль та М. Шкварилюк [25], присвячену розробленню алгоритму імплементації стратегій розвитку енергетичних підприємств у кліматичну політику. У роботі запропоновано послідовність управлінських рішень, спрямованих на узгодження корпоративних стратегій із кліматичними цілями та державними програмними

документами. Методологічну основу дослідження формують синергетичний підхід і метод аналізу ієрархій, що дозволяє врахувати багатокритеріальний характер стратегічних рішень у сфері енергетики.

Офіційне дослідження Umweltbundesamt [107] пропонує системний підхід до розгляду цифровізації як рушія «зеленої» економіки, підкреслюючи важливість цифрової стійкості та регуляторних інструментів, які підтримують екологічно відповідальне використання технологій. Райхан А. [186] розширює дискусію, досліджуючи можливості й ризики цифрової економіки для сталого розвитку, акцентуючи на тих викликах, які можуть виникати у разі неузгодженості цифрових і зелених політик. Дослідження Раду Р., Камелія О.-С. [185] показує вплив цифровізації та сталості на інклюзивне економічне зростання, що підкреслює соціальний вимір зеленого переходу. Наукове дослідження Тургунов Я. А. [228], обґрунтовує цифрові та «зелені» стратегії які розглядаються як взаємодоповнюючі складові сталого розвитку, що підтверджує актуальність інтегрованих підходів до екологічної модернізації економіки.

Попри значний обсяг наукових досліджень, залишається недостатньо вивченою проблема узгодження цифрових і «зелених» стратегій у межах комплексної моделі, яка б одночасно враховувала інституційно-нормативні чинники, технологічно-цифрові можливості та поведінкові зміни суспільства й бізнесу. Бракує також емпіричних робіт, що оцінюють синергію цих елементів у різних країнах ЄС та визначають оптимальні механізми переходу до «зеленої» економіки, домінуючим фактором стратегічного розвитку якої є цифрові інструменти та платформи, особливо у контексті порівняння з країнами, які перебувають у стані трансформації, наприклад, Україна. Це обумовило узагальнення теоретичних аспектів розроблення структурно-логічної моделі тріади розвитку «зеленої» економіки європейських країн в умовах цифровізації та визначення взаємозв'язків між інституційно-нормативними, технологічно-цифровими та ринково-поведінковими чинниками її формування.

Методологічна основа дослідження побудована на поєднанні концептуального, структурно-логічного, порівняльного та аналітичного підходів, що дозволяє комплексно оцінити тріаду розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації.

Насамперед було здійснено концептуалізацію явища, що досліджується, тобто сформовано теоретичне підґрунтя дослідження – інституційно-технологічно-поведінкову тріаду, що є базою для подальшого аналізу.

Другим етапом стала структуризація ключових елементів тріади. За допомогою структурно-логічного моделювання було побудовано систему, яка відображає взаємозалежності між інституційно-нормативними механізмами, технологічно-цифровими інноваціями та ринково-поведінковими змінами.

Третім етапом дослідження виступає інституційний аналіз, що передбачає вивчення стратегічних та регуляторних документів Європейського Союзу – Європейського зеленого курсу, пакета «Fit for 55», директиви CSRD, Таксономії сталих інвестицій та інших нормативних актів, які формують концептуальні умови екологічної та цифрової модернізації економіки. Проаналізовано приклади Німеччини та Данії як країн, що демонструють найвищу результативність у впровадженні нормативної основи зеленої та цифрової трансформації. У межах цього етапу здійснено також аналіз практик Швеції та Нідерландів, які є лідерами у впровадженні технологічних рішень для підтримки «зеленої» економіки.

Заключним етапом дослідження є порівняльно-аналітичний огляд, здійснений на основі аналізу проявів готовності суспільства та бізнесу до впровадження «зеленої» економіки. Порівняно моделі поведінкової та інституційної готовності у різних країнах ЄС, що дало змогу оцінити рівень синергії між трьома елементами тріади та визначити чинники, які зумовлюють успіх або уповільнення динаміки цифрової трансформації в контексті розвитку «зеленої» економіки.

Розвиток «зеленої» економіки в Європейському Союзі відбувається на перетині екологічних пріоритетів та технологічної модернізації, що формує підґрунтя для переходу до стійких моделей виробництва і споживання. Посилення кліматичної політики, рух до вуглецевої нейтральності, поширення циркулярних підходів і цифровізація бізнес-процесів зумовлюють появу нової системної архітектури сталого розвитку. У її центрі знаходиться тріада розвитку «зеленої економіки», яка охоплює інституційно-нормативний розвиток, технологічно-цифрову модернізацію та ринково-поведінкові трансформації. Узгоджена взаємодія цих трьох елементів

забезпечує сталі темпи екологічного оновлення та позитивної динаміки розвитку інноваційних економічних процесів у країнах ЄС.

Вищевикладене обумовлює доцільність розроблення інтегрованої структурно-логічної моделі, що демонструє взаємозв'язок зазначених складових (рис. 1.7). Інституційно-нормативний блок визначає правила, стимули та механізми реалізації екологічних цілей; технологічно-цифрова складова відображає роль інноваційних технологій у перетворенні виробничих та управлінських процесів; ринково-поведінковий компонент характеризує вплив суспільних цінностей, моделей споживання та корпоративної відповідальності на успішність «зеленої» трансформації. У центральній частині моделі відображено синергетичний ефект, що виникає внаслідок взаємодії трьох елементів. Саме цей ефект забезпечує не лише зниження екологічного навантаження, а й підвищення конкурентоспроможності економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації. Запропонована модель демонструє, що «зелена» економіка формується не окремими фрагментарними заходами, а через комплексну інтеграцію політик, технологій та поведінкових практик, що узгоджуються в єдиному стратегічному контурі сталого розвитку. Це формує концептуальне підґрунтя для подальшого аналізу національних і секторальних моделей переходу до екологічно орієнтованої цифрової економіки.

Перший елемент тріади – інституційно-нормативний розвиток – формує стратегічну основу «зеленої» трансформації, визначаючи правила, стимули та механізми реалізації екологічних цілей у цифровій економіці. ЄС застосовує комплекс документів, серед яких Європейський зелений курс [215], Пакет «Fit for 55» [129], Таксономія сталих інвестицій [122], директива CSRD [108].

На практиці ефективність інституційної складової демонструє Німеччина, яка законодавчо закріпила відмову від вугільної генерації та запровадила German Sustainable Development Strategy [104, 105, 208], що синхронізує екологічні та цифрові цілі у державному плануванні. Данія також є показовою у цьому вимірі, адже її нормативні програми розвитку вітрової енергетики та цифрового енергопланування стали зразком гармонійного поєднання регуляторної та технологічної політики [101, 102, 157, 212].

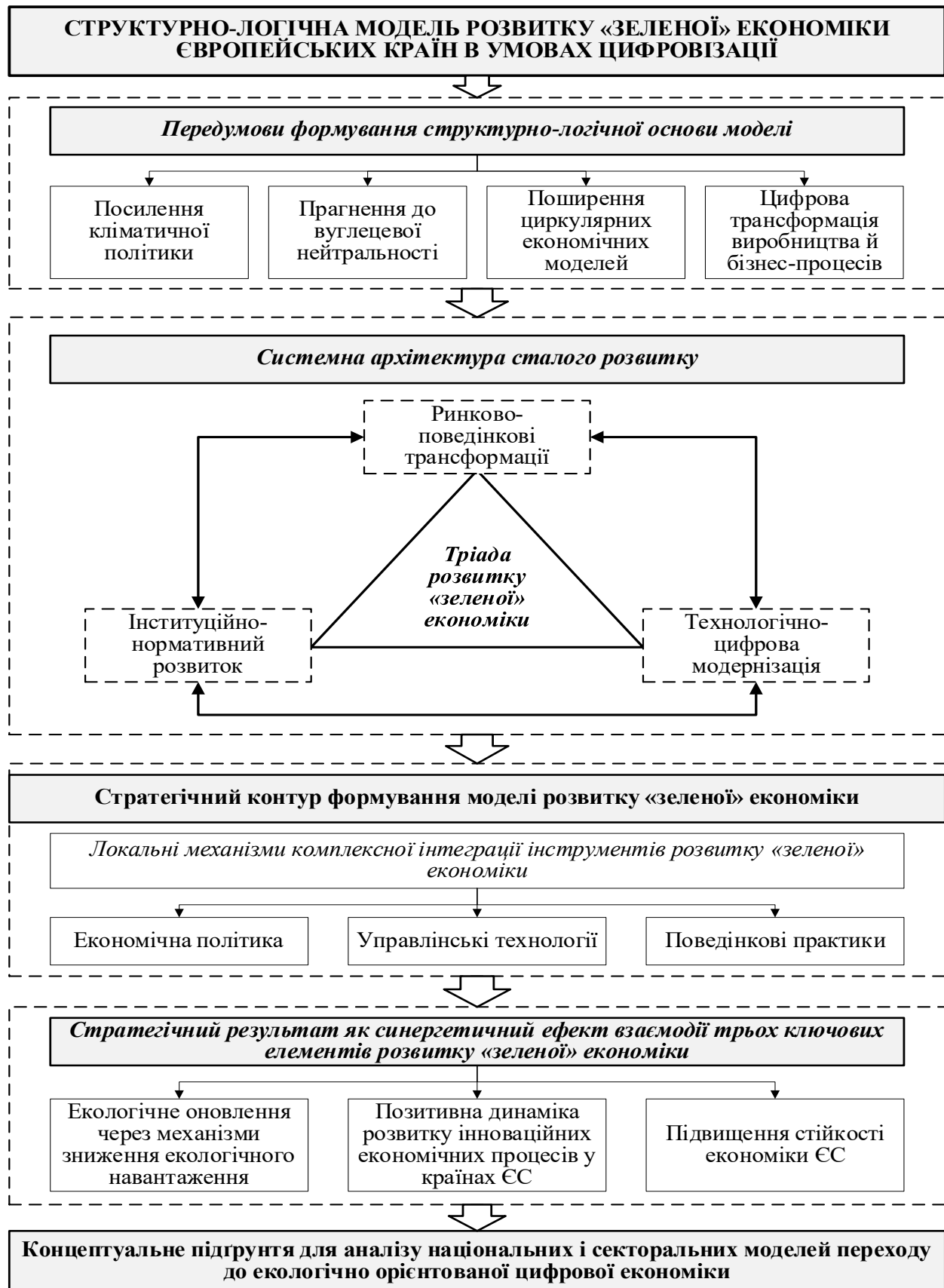


Рис. 1.7. Структурно-логічна модель тріади розвитку «зеленої» економіки європейських країн в умовах цифровізації

Розроблено автором

Поступовий перехід до другого елемента тріади – технологічно-цифрової модернізації – є логічним наслідком формування сприятливого нормативного поля. Саме технології забезпечують інструментальну реалізацію «зелених» стратегій, дозволяючи виробництву ставати енергоефективним, а управлінським процесам – точними, автоматизованими та екологічно відповідальними. Штучний інтелект, Інтернет речей, смарт-мережі, цифрові двійники виробництва та прогностичні моделі кліматичних ризиків знижують ресурсну інтенсивність та оптимізують екологічний тиск. Яскравим прикладом технологічної модернізації виступає Швеція, де цифрові системи міської енергетики та розвинена інфраструктура електромобільності забезпечують раціональне споживання ресурсів [191, 192, 209, 210]. Нідерланди, у свою чергу, використовують цифрові платформи для управління водними ресурсами та агропромисловими потоками, що дає змогу зменшувати втрати у сільському господарстві й адаптувати міську інфраструктуру до кліматичних ризиків [73, 141, 169, 194, 236, 237]. Аналітична характеристика елементів тріади розвитку «зеленої» економіки запропонована в табл. 1.11. Важливо підкреслити, що навіть найпрогресивніші інституції та технології не здатні забезпечити повноцінний екологічний перехід без відповідних ринково-поведінкових змін.

Таблиця 1.11

Аналітична характеристика елементів тріади розвитку «зеленої» економіки

Елемент тріади	Зміст	Основні інструменти	Очікувані результати
Інституційно-нормативний розвиток	Формування стандартів, екологічної політики та цифрових механізмів регулювання	Європейський зелений курс, таксономія, ESG, CSRD, екологічний моніторинг	Прозорість, відповідальність бізнесу, зниження екологічних ризиків
Технологічно-цифрова модернізація	Інноваційні технології для підвищення екологічної ефективності	AI, IoT, блокчейн, цифрові двійники, смарт-мережі	Оптимізація ресурсів, скорочення викидів, підвищення продуктивності
Ринково-поведінкові зміни	Зміна моделей споживання та інвестицій, орієнтація бізнесу на сталий розвиток	Зелений маркетинг, еко-інвестиції, цифрові сервіси екологічного вибору	Зростання попиту на зелені товари, закріплення сталих практик

Систематизовано автором на основі [166, 186, 232, 228]

Саме вони виступають соціально-економічним каталізатором «зеленої» економіки, визначаючи, наскільки активно суспільство та бізнес готові впроваджувати екологічні рішення. У Німеччині та Швеції спостерігається зростаючий попит на продукцію з низьким вуглецевим слідом, що стимулює компанії розвивати еко-брендинг та застосовувати цифрові інструменти оцінювання екологічності товарів [110, 114, 118, 159, 164], що узгоджується із загальноєвропейськими тенденціями зміни споживчої поведінки, відображеними на рис. 1.8, що дозволяє узагальнити ключові прояви екологічно орієнтованої поведінки споживачів та критерії, якими вони керуються при виборі сталих товарів.

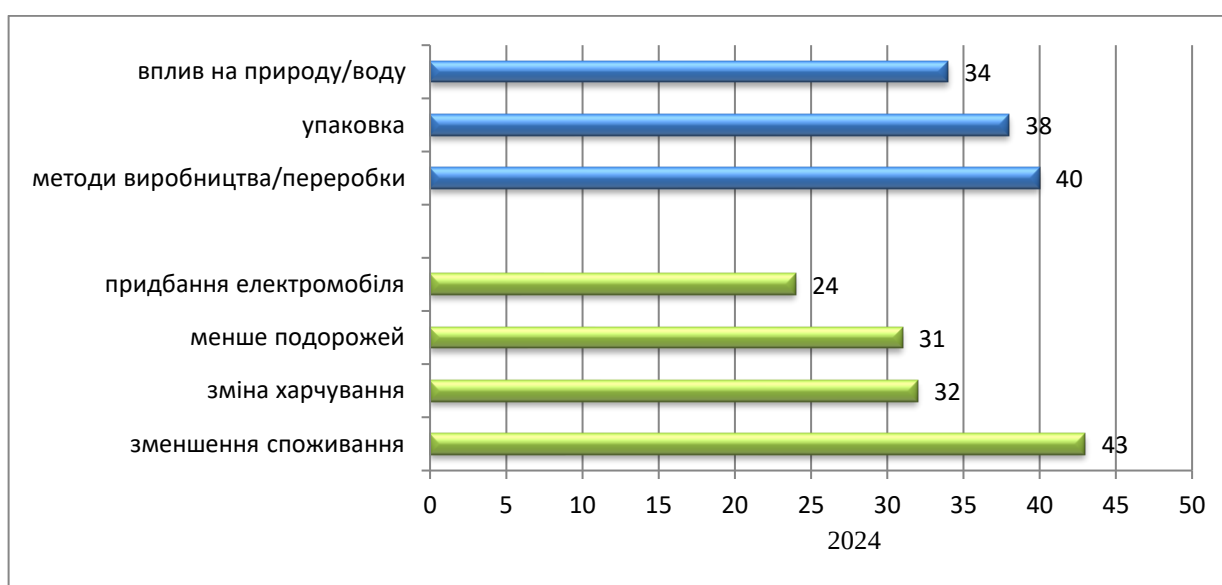


Рис. 1.8. Особисті дії екологічного характеру та критерії оцінки сталості товарів, % (2024 р.)

Побудовано автором на основі даних [95, 164]

Найбільш поширеними особистими діями екологічного характеру є зменшення загального обсягу споживання (43%), зміна харчових звичок (32%) та обмеження подорожей (31%). Водночас під час оцінювання товарів споживачі найбільше звертають увагу на методи виробництва та можливість переробки (40%), екологічність упаковки (38%) та позитивний вплив на природні ресурси (34%). Таким чином, поведінкові орієнтири споживачів зміцнюють ринковий попит на «зелені» товари й формують запит на прозорість та цифрові інструменти верифікації сталості продукції.

Перехід до «зеленої» економіки та впровадження стійких технологічних змін є ключовими завданнями сучасного суспільства, спрямованими на мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення довгострокового економічного розвитку. Для успішної реалізації цього процесу необхідний комплексний підхід, який охоплює технологічні, економічні, політичні та соціальні аспекти. Важливу роль відіграє розвиток екологічно чистих технологій, зокрема безвуглецевих енергетичних рішень, підвищення енергоефективності та впровадження циркулярної економіки. Однак технологічний прогрес сам по собі не є достатнім – необхідні системні зміни, що включають реформування інституцій, адаптацію ринкових механізмів і стимулювання сталих практик у бізнесі та суспільстві.

Успішний перехід до «зеленої» економіки потребує активної участі всіх зацікавлених сторін – урядів, бізнесу, науковців та громадськості. Впровадження ефективної політики, спрямованої на екологічні інновації, а також формування культури відповідального споживання та виробництва сприятимуть побудові більш стійкої та екологічно безпечної глобальної економіки. Частина споживачів демонструє готовність платити премію / змінювати вибір, наведені показники відображають високий рівень зрілості європейських споживачів щодо сталого споживання (рис. 1.9).

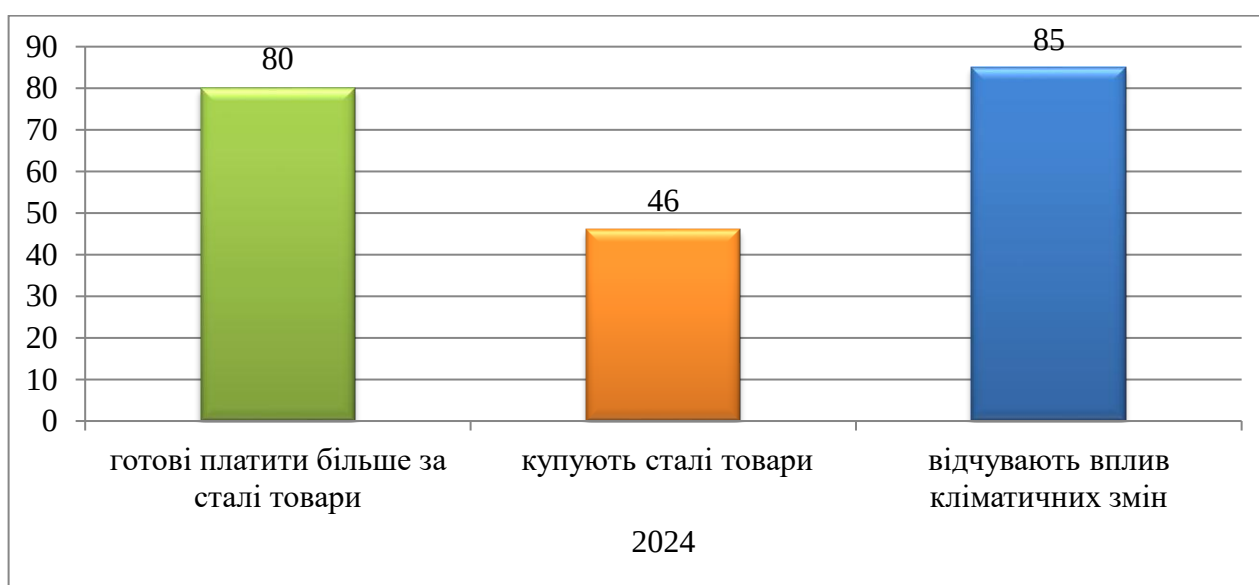


Рис. 1.9. Готовність споживачів до сталого споживання, %

Побудовано автором на основі даних [95, 159, 164]

Переважна більшість – 85% – вже відчують наслідки зміни клімату у повсякденному житті, що формує сильний мотиваційний фактор до зміни споживчої поведінки. 80% декларують готовність платити більше за екологічно відповідні товари, а середня цінова премія у 9,7% [95] свідчить про те, що сталий вибір набуває для споживачів не лише ціннісного, але й економічного виміру. Водночас 46% уже регулярно купують сталі товари, що демонструє перехід від декларацій до фактичних дій. Сукупно ці дані підтверджують зростаючу роль екологічних характеристик продукції у формуванні купівельних рішень, посилюючи ринковий попит на «низьковуглецеві» та сертифіковані товари й стимулюючи бізнес до прозорості та цифрового відстеження сталості виробництва.

Аналіз наведених даних свідчить, що екологічно вмотивована поведінка споживачів дедалі більше поєднується з їхньою цифровою активністю. Зростання готовності купувати сталі товари, сплачувати «зелену премію» та враховувати екологічний вплив продукції формує нову модель споживання, у якій цифрові канали відіграють ключову роль у формуванні попиту та прийнятті рішень. Цей взаємозв'язок проявляється у зміщенні споживчої поведінки до онлайн-середовища, посиленні значення соціальних мереж і цифрових сервісів як джерел інформації про сталу продукцію. Відповідні тенденції узагальнено на рис. 1.10, який ілюструє, яким чином цифровізація підтримує та пришвидшує екологічно орієнтоване споживання.

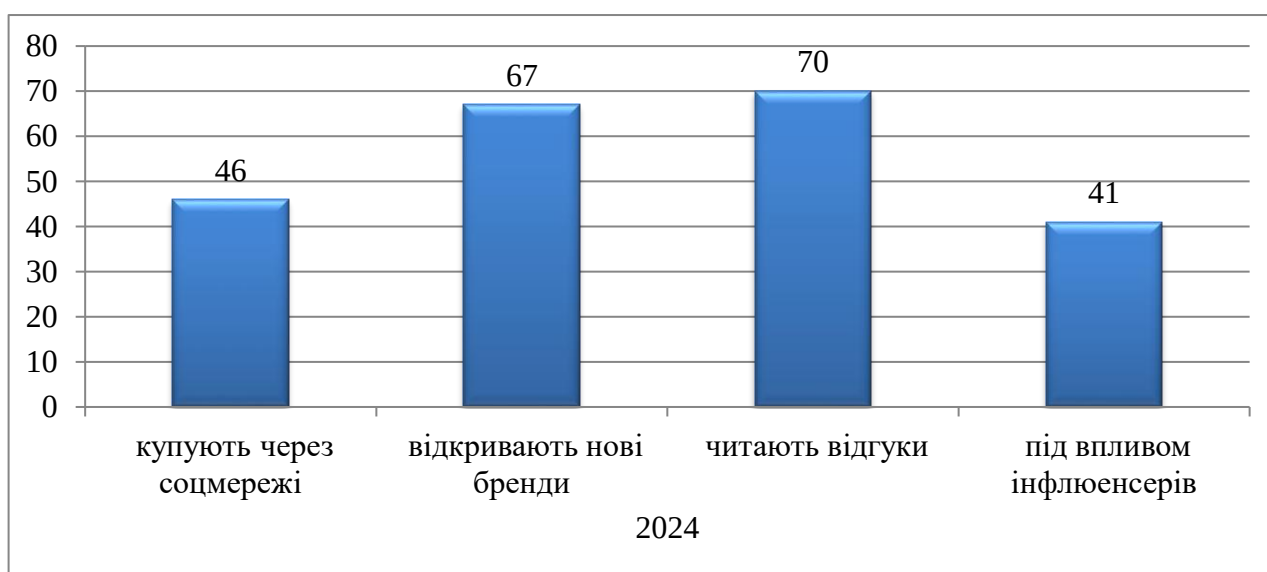


Рис. 1.10. Цифрова поведінка у споживанні, %

Побудовано автором на основі даних [95, 159]

У Данії цифрові застосунки, що дозволяють громадянам відстежувати власний екологічний слід, значно посилюють культуру циркулярності. Нідерланди, маючи одну з найактивніших екосистем «зелених» стартапів, демонструють, як інноваційна поведінка бізнесу здатна закріплювати сталі практики на ринку [148, 168, 188, 213]. Узгоджена взаємодія інституційної, технологічної та поведінкової складових формує синергетичний ефект, що дозволяє країнам ЄС не лише впроваджувати екологічні реформи, а й підвищувати конкурентоспроможність економіки у глобальному цифровому середовищі. Нормативні стимули породжують попит на нові цифрові екологічні рішення, технології забезпечують їх фактичне втілення, а ринкова поведінка – суспільне та економічне закріплення інновацій. Таким чином, тріада розвитку «зеленої» економіки виступає інтегрованою моделлю, що узагальнює логіку екологічно орієнтованої модернізації.

З огляду на це важливо оцінити, наскільки інституційні, технологічні та поведінкові передумови реалізуються на практиці в окремих європейських країнах. Зокрема, доцільним є порівняння рівня готовності суспільства та бізнесу до впровадження «зеленої» економіки, що відображено в узагальнених характеристиках, наведених у табл. 1.12.

Порівняльний аналіз проявів готовності суспільства та бізнесу до впровадження «зеленої» економіки в європейських країнах засвідчує суттєву диференціацію рівня сприйняття та підтримки екологічних трансформацій. Найвищі показники готовності демонструють скандинавські країни, насамперед Данія та Швеція, а також Німеччина. У цих державах екологічна свідомість населення поєднується з високою інституційною культурою корпоративної відповідальності, розвиненими ESG-практиками, активним використанням цифрових рішень для енергетичного менеджменту та циркулярних моделей.

Нідерланди вирізняються особливо сильними позиціями в інноваційно-цифровому сегменті «зеленої» економіки. Ця країна активно впроваджує цифрові платформи для управління аграрними ресурсами, водними системами та логістичними потоками, що сприяє розвитку циркулярних рішень на основі даних.

Таблиця 1.12

Прояви готовності суспільства та бізнесу до впровадження «зеленої» економіки в окремих європейських країнах

Країна	Поведінка та цінності суспільства	Готовність бізнесу до зеленої трансформації	Розвиток зелених інвестицій	Цифрові сервіси, що підтримують зелену економіку	Загальний рівень готовності
1	2	3	4	5	6
Німеччина	Висока екологічна свідомість; активна участь у сортуванні та енергоощадних програмах; попит на «зелені» продукти	Активне впровадження ESG-стратегій, енергоефективних технологій; корпоративна декарбонізація	Розвинений ринок «зелених» облігацій; сталі інвестиційні фонди	Цифрові платформи енергоменеджменту, мобільність (електротранспорт), смарт-міста	Дуже високий
Данія	Культура екологічної відповідальності; участь населення у програмах циркулярності; підтримка ВДЕ	Бізнес активно інтегрує циркулярні моделі; інноваційні кластери	Значні інвестиції у вітрову енергетику та екотехнології	Розвинені цифрові сервіси для енергетики, транспорту, аналізу викидів	Дуже високий
Швеція	Одна з найвищих у ЄС екологічних культур; підтримка zero-waste, електротранспорту	Компанії застосовують цифрові та екологічні моделі управління; активний розвиток «зелених» стартапів	Сильний ринок сталих фінансів; державна підтримка інновацій	Блокчейн для зелених сертифікатів, цифрове містопланування, smart grid	Дуже високий
Нідерланди	Висока соціальна підтримка циркулярності; поширення зеленого споживання	Активний агроінноваційний бізнес; логістичні цифрові екосистеми	Великі інвестиції у водні технології, сталу логістику	Цифрові платформи для управління водними ресурсами та агросектором	Високий
Франція	Зростаюча екологічна свідомість; участь у кліматичних ініціативах	Бізнес переходить до енергоефективності, але нерівномірно	Активний розвиток зелених фінансів через державні програми	Смарт-рішення у містах, цифрові сервіси для громадського транспорту	Високий

Продовження табл. 1.12

1	2	3	4	5	6
Італія	Поступове зміцнення екологічних пріоритетів; регіональні відмінності	Частина бізнесу активно модернізується, але темпи нерівні	Сталі інвестиції розвиваються переважно через банки	Сервіси енергопортфоліо, цифрові рішення у відходах	Середній
Польща	Зростання екологічної культури, але нижче, ніж у Західній Європі	Бізнес адаптується під євровимоги, але часто із запізненням	Сталі інвестиції розвиваються, але потребують стимулів	Розвиток цифрових платформ енергоефективності	Середній
Україна (для контексту)	Висока суспільна підтримка екологічних змін через війну та енергокризу	Бізнес переходить до енергоощадних технологій вимушено, але активно	Потребує розширення ринку зелених інвестицій	Висока цифровізація, активні смарт-рішення	Високий потенціал

Систематизовано автором на основі [47, 63, 93, 95, 110, 114, 118, 148, 159, 164, 168, 185, 188, 205, 213]

Водночас суспільна підтримка екологічних практик та інноваційна динаміка бізнесу забезпечують високий потенціал для подальшого нарощення конкурентних переваг.

Франція та Італія демонструють порівняно стійку, але нерівномірну динаміку переходу до «зеленої» економіки. З одного боку, у цих країнах формується зростаючий попит на енергоефективні продукти та технології, спостерігається поступове зміцнення інституційних засад сталого розвитку. З іншого – темпи екологічних трансформацій значною мірою варіюють між регіонами та секторами, що зумовлює певну фрагментарність у впровадженні цифрових та екологічних інновацій бізнесом.

Країни Центральної Європи, зокрема Польща, демонструють наявність значного потенціалу для «зеленої» трансформації, однак потребують більш потужних інституційних та фінансових стимулів.

Екологічна культура суспільства зростає, але її рівень поки що нижчий порівняно із західноєвропейськими країнами, а бізнес здебільшого адаптується до екологічних вимог у відповідь на зовнішні регуляторні імпульси.

Україна, попри складні зовнішні умови, характеризується високим рівнем цифрової готовності та швидким засвоєнням бізнесом енергоощадних та інноваційних рішень. Цифровізація суспільства та поширення смарт-сервісів є сильним драйвером екологічних змін. Проте воєнний контекст, обмежений доступ до інвестицій та фрагментація ресурсної бази стримують повномасштабну реалізацію зеленої економіки. Водночас потенціал для швидкого відновлення і розвитку у післявоєнний період залишається надзвичайно високим і може стати основою для прискореної інтеграції в європейські екологічні та цифрові стандарти.

Загалом, наведені тенденції підкреслюють, що готовність до «зеленої» трансформації залежить не лише від технологічних можливостей чи економічного рівня, а й від глибинної взаємодії інституційних стимулів, цифрової інфраструктури та поведінкової культури суспільства. Саме ступінь цієї взаємодії визначає, наскільки швидко й ефективно країни інтегруються в моделі зеленої економіки в умовах цифровізації.

Проведений аналіз засвідчує, що розвиток «зеленої» економіки в країнах

Європейського Союзу визначається узгодженою взаємодією трьох ключових складових – інституційно-нормативної, технологічно-цифрової та ринково-поведінкової. Європейські ключові документи, такі як Європейський зелений курс, Пакет «Fit for 55», Таксономія сталих інвестицій та директива CSRD, створюють необхідну нормативну базу для екологічної модернізації та стимулюють розвиток «зелених» інвестицій.

У країнах, де ці механізми працюють найбільш послідовно (Німеччина, Данія), цифрові й технологічні реформи інтегруються у стратегічне планування, забезпечуючи системний перехід до стійких моделей виробництва. Технологічно-цифрова модернізація зміцнює ці процеси, використовуючи потенціал штучного інтелекту, IoT, смарт-мереж та цифрових двійників для підвищення енергоефективності, оптимізації ресурсів і управління інфраструктурою, що особливо помітно у практиках Швеції та Нідерландів.

Ринково-поведінковий компонент визначає фактичну сприйнятливість суспільства та бізнесу до «зелених» змін і суттєво впливає на темпи екологічної трансформації. Найвищу готовність демонструють країни зі сталою екологічною культурою та розвиненими ESG-практиками, де попит на сталі товари та інновації підтримується як споживачами, так і інвесторами (Німеччина, Данія, Швеція). Водночас країни Центральної Європи потребують посилення інституційних стимулів, а Франція та Італія характеризуються нерівномірністю переходу між регіонами. Україна, незважаючи на воєнний контекст, виявляє високий потенціал завдяки активній цифровізації та прагненню бізнесу до енергоощадних рішень. Загалом європейський досвід підтверджує, що синергія нормативних механізмів, цифрових технологій і поведінкових трендів формує нову архітектуру екологічно орієнтованого розвитку та визначає конкурентоспроможність економік у цифрову добу.

Це обумовлює систематизацію науково-практичних аспектів оптимізації та коригування побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації, розроблення консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки, розробку якого доцільно здійснювати на інтеграційній основі локальних механізмів комплементарної

взаємодії, через які цифрова трансформація буде підсилювати «зелені» структурні зрушення.

Подальші дослідження можуть бути зосереджені на оцінці ефективності цифрових технологій – таких як платформи управління ресурсами, цифрові двійники чи AI-моделі прогнозування кліматичних ризиків – у прискоренні екологічної трансформації та підвищенні результативності державної політики щодо розвитку «зеленої» економіки. Важливо також поглибити кількісне дослідження впливу ринково-поведінкових факторів на темпи переходу до «зеленої» економіки в різних країнах ЄС, визначивши ключові соціально-економічні детермінанти таких процесів. Окремим перспективним напрямом є розроблення сценаріїв «зеленої» модернізації України із врахуванням європейських нормативних вимог, цифрових екосистем та можливостей післявоєнного відновлення.

Висновки до розділу 1

У роботі поглиблено теоретико-методичне обґрунтування парадигмальної основи феномена «зеленої» економіки в межах концепції сталого розвитку на основі уточнення місії «зеленої» економіки в системі сучасного економічного знання шляхом її інтерпретації не як альтернативної економічної моделі, а як еволюційної форми операціоналізації парадигми сталого розвитку. Методологічну основу дослідження становлять системний і парадигмально-архітектонічний підходи, методи логіко-структурного аналізу, порівняння та узагальнення наукових концепцій.

Обґрунтовано, що формування «зеленої» економіки відображає глибинну трансформацію економічної думки, пов'язану з переосмисленням економічної раціональності, ролі природного капіталу та критеріїв ефективності розвитку. Запропоновано парадигмально-архітектонічну модель формування «зеленої» економіки, у межах якої виділено взаємопов'язані парадигмальний, інституційний та операційний рівні зі сталим розвитком як смисловим і ціннісним ядром. Систематизовано парадигмальні виміри «зеленої» економіки та показано відмінності

між класичною економічною логікою й інтегрованою раціональністю сталого розвитку.

Окрему увагу приділено епістемологічному виміру «зеленої» економіки, який відображає перехід від редукціоністського економічного аналізу до системного бачення соціо-еколого-економічних процесів, орієнтованого на довгострокові ефекти, невизначеність і адаптивність. Показано, що епістемологічний зсув безпосередньо впливає на вибір аналітичних інструментів і характер управлінських рішень, формуючи підґрунтя для превентивного та адаптивного управління розвитком. Узагальнено альтернативні наукові підходи до трактування феномена «зеленої» економіки та обґрунтовано доцільність парадигмально-архітектонічного підходу як такого, що забезпечує інтеграцію різних теоретичних позицій у межах цілісної багаторівневої моделі. Отримані результати можуть бути використані як теоретичне підґрунтя для подальших досліджень і формування стратегій сталого розвитку на різних рівнях управління.

Зазначено, що циркулярна економіка є невід'ємною складовою концепції сталого розвитку. Вона спрямована на створення економічної системи, де ресурси використовуються максимально ефективно, з мінімальним впливом на довкілля. В контексті сталого розвитку, циркулярна економіка виступає як інноваційний підхід до досягнення економічної, екологічної та соціальної стійкості, циркулярна економіка є ключовим елементом у досягненні цілей сталого розвитку.

Доведено, що теоретико-методологічне осмислення розвитку «зеленої» економіки як складної просторово-динамічної системи формується внаслідок еволюції філософських уявлень про взаємозв'язок людини, суспільства та природи, що зумовило поглибленням екологічних і соціальних обмежень економічного розвитку, а також необхідністю переходу від інструментально-коригувальних моделей до цілісного парадигмального бачення трансформації економічних систем. У роботі підкреслено, що становлення концепції «зеленої» економіки відображає зміну домінантних парадигм економічного мислення – від антропоцентричних підходів, у межах яких довкілля розглядалося як зовнішній ресурсний чинник, до біоцентричних і екоцентричних концепцій, що визнають природні системи самостійною

онтологічною цінністю.

Методологічною основою дослідження є міждисциплінарний підхід, який поєднує інструментарій економічної теорії, екологічної економіки, системного аналізу, інституціоналізму та теорій складних адаптивних систем. Застосування гносеологічного, логіко-історичного та системно-структурного аналізу дало змогу ідентифікувати ключові етапи еволюції наукових підходів до трактування економічного змісту поняття «зелена» економіка та обґрунтувати її парадигмальний характер як інституціонального феномену. Доведено, що економічне зростання в межах «зеленої» парадигми інтерпретується не як кількісне нарощування виробництва, а як якісна трансформація структури господарювання, технологій і моделей споживання з урахуванням екологічних і соціальних екстерналій та механізмів їх інституційної інтерналізації.

Особливу увагу приділено просторово-динамічному виміру розвитку «зеленої» економіки, який дозволяє пояснити асинхронність і територіальну неоднорідність «зелених» трансформацій. Запропоновано концептуально-методологічну матрицю просторово-часової еволюції «зеленої» економіки, що інтегрує філософсько-світоглядні, науково-методологічні та інституційні характеристики різних етапів розвитку. Практична цінність дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів для теоретичного обґрунтування стратегій розвитку «зеленої» економіки в рамках концепції сталого розвитку, порівняльного аналізу «зелених» трансформацій та формування інтегрованої архітектури екологічно орієнтованої економічної політики.

Узагальнено теоретичні аспекти розроблення структурно-логічної моделі тріади розвитку «зеленої» економіки європейських країн в умовах цифровізації та визначенню взаємозв'язків між інституційно-нормативними, технологічно-цифровими та ринково-поведінковими чинниками її формування у стратегічному вимірі. Розвиток «зеленої» економіки в Європейському Союзі відбувається на перетині амбітних кліматичних цілей, посилення екологічного регулювання, впровадження циркулярних моделей та активного використання цифрових технологій. У центрі дослідження – узагальнена структурно-логічна модель тріади,

яка пояснює системний характер взаємодії зазначених елементів та їхній синергетичний вплив на формування стійких економічних екосистем.

Інституційний компонент аналізу базується на огляді ключових політик ЄС, зокрема Європейського зеленого курсу, пакета «Fit for 55», Таксономії сталих інвестицій та директиви CSRD. Досліджено приклади Німеччини та Данії, де поєднання екологічного регулювання та цифрових стратегій створює сприятливі умови для формування низьковуглецевих моделей розвитку. Технологічно-цифровий вимір розкрито через аналіз використання штучного інтелекту, Інтернету речей, смарт-мереж та цифрових двійників, що забезпечують підвищення енергоефективності й оптимізацію ресурсного споживання. Окрему увагу приділено практикам Швеції та Нідерландів, які активно впроваджують цифрові платформи в енергетичному, транспортному, аграрному та водному секторах.

Поведінковий компонент досліджено на основі даних міжнародних опитувань, що демонструють зростання попиту на екологічно відповідну продукцію, готовність споживачів сплачувати «зелену премію» та активне використання цифрових сервісів для оцінювання сталості товарів. У статті узагальнено порівняльні характеристики готовності суспільства та бізнесу до «зеленої» трансформації в країнах Європейського Союзу.

Результати дослідження підтверджують, що ефективний розвиток «зеленої» економіки можливий лише за умови комплексної інтеграції політичних, технологічних та поведінкових чинників. Запропонована модель може бути теоретичним і практичним підґрунтям для розроблення стратегій екологічно орієнтованого розвитку в європейських країнах і в Україні, особливо в контексті післявоєнної відбудови та цифрової модернізації.

Основні наукові положення, які подано у даному розділі роботи, відображено в наукових працях автора за списком використаної літератури [8, 12, 15, 16, 18, 19, 21, 22].

РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИКО-ДІАГНОСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

2.1. Критичний аналіз сучасного аналітичного інструментарію оцінки розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

«Зелена» економіка формується на перетині енергетичної трансформації, екологічної сталості та соціальної відповідальності. Відповідно, розвиток «зеленої» економіки є одним із ключових пріоритетів соціально-економічної політики, зумовленим загостренням екологічних викликів, кліматичними змінами, трансформацією енергетичних систем та зростанням ролі сталого використання ресурсів. У зв'язку з цим актуальним є кількісне вимірювання результатів та тенденцій розвитку «зеленої» економіки, виявлення її структурних особливостей у різних країнах. Наявність надійного аналітичного інструментарію оцінювання дозволяє не лише здійснювати порівняльний аналіз рівня «зеленого» розвитку, а й обґрунтовувати відповідні рішення, спрямовані на підвищення ефективності екологічних, соціальних та економічних трансформацій.

«Зелена» економіка в країнах Європейського Союзу є важливим елементом стратегії сталого розвитку, спрямованої на вирішення глобальних екологічних проблем та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь. Європейський Союз демонструє, що перехід до зеленої економіки може бути можливим за умови політичної волі, підтримки на рівні суспільства та співробітництва між країнами-членами. Значні успіхи ЄС у цій галузі включають збільшення частки відновлюваної енергії, зниження викидів парникових газів, покращення енергоефективності та розвиток циркулярної економіки. Однак, незважаючи на досягнуті результати, ЄС стикається з низкою викликів, таких як необхідність великих інвестицій, залежність від глобальних ринків ресурсів, необхідність технологічних інновацій.

На сучасному етапі рівень розвитку «зеленої» економіки країн ЄС оцінюється з використанням широкого спектра міжнародно визнаних інтегральних індексів та

аналітичних систем показників. У межах даного дослідження здійснюється порівняльний аналіз країн ЄС на основі таких індикаторів:

- Індекс досягнення Цілей сталого розвитку (Sustainable Development Goals Index, SDG Index) [200];
- Індекс екологічної ефективності (Environmental Performance Index, EPI) [119];
- Індекс зеленого зростання (Green Growth Index, GGI) [143];
- Індекс екоінновацій (Eco-Innovation Index) [112];
- Індекс ефективності політики у сфері зміни клімату (Climate Change Performance Index, CCPI) [85];
- Індекс енергетичного переходу (Energy Transition Index, ETI) [132];
- Індекс сталої конкурентоспроможності (Sustainable Competitiveness Index [207];
- Індекс людського розвитку (Human Development Index, HDI) [149].

Також є окремі системи показників, представлених у Рамковій системі моніторингу циркулярної економіки (Circular Economy Monitoring Framework) [80] та Індикаторах зеленого зростання ОЕСР (OECD Green Growth Indicators) [175]. Зазначені аналітичні ресурси не є інтегральними індексами але вони виступають важливими базами окремих кількісних індикаторів розвитку «зеленої» економіки, що забезпечують детальне відображення структурних, ресурсних та екологічних характеристик економічного розвитку країн ЄС і широко використовуються у дослідженнях.

1. Індекс досягнення Цілей сталого розвитку або Sustainable Development Goals Index, SDG Index – інтегральний показник на основі системи соціальних, економічних та екологічних індикаторів, оцінюється у відсотках (0-100) та формується переважно на основі кількісних статистичних індикаторів, які відображають рівень прогресу країн у досягненні всіх 17 Цілей сталого розвитку ООН.

На рис. 2.1 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом досягнення Цілей сталого розвитку або SDG Index за 2018-2024 рр. Для забезпечення порівняльності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.1 дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного.

З даних рис. 2.1 та табл. В.1 дод. В, видно, що найвищі значення індексу стабільно демонструють країни Північної Європи, зокрема Фінляндія, Швеція та Данія. Для окремих країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні значно нижчі значення індексу.

Важливою особливістю індексу є його щорічне оновлення, що забезпечує сталі у часі динамічні ряди і створює методичні передумови для застосування узагальнюючих розрахунків, побудови трендів та використання індексу в кількісному аналізі розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

2. Індекс екологічної ефективності або Environmental Performance Index, EPI – інтегральний показник, що оцінює результативність екологічної політики країн за системою кількісних індикаторів у сферах охорони довкілля, збереження екосистем, якості повітря, водних ресурсів і кліматичної політики.

На рис. 2.2 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом екологічної ефективності за 2022-2024 рр. Для забезпечення порівнянності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.2, дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного. З даних рис. 2.2 та табл. В.2 дод. В, видно, що найвищі значення індексу демонструють країни Північної та Західної Європи, зокрема Фінляндія, Швеція, Данія та Люксембург. Для низки країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні нижчі значення індексу. Практичне використання Індексу екологічної ефективності у динамічному аналізі має обмеження, оскільки його значення публікуються з періодичністю один раз на два роки та наявні лише за окремі роки спостереження (2022 і 2024 рр.), що унеможливорює побудову сталих часових рядів і повноцінний аналіз динаміки розвитку екологічної складової «зеленої» економіки.

3. Індекс зеленого зростання або Green Growth Index, GGI – інтегральний показник, що формується на основі широкого набору кількісних індикаторів, які охоплюють економічні, екологічні, соціальні та інституційні аспекти розвитку, і використовується для комплексної оцінки прогресу країн у напрямі зеленого зростання. На рис. 2.3 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом зеленого зростання (GGI) за 2018-2024 рр.

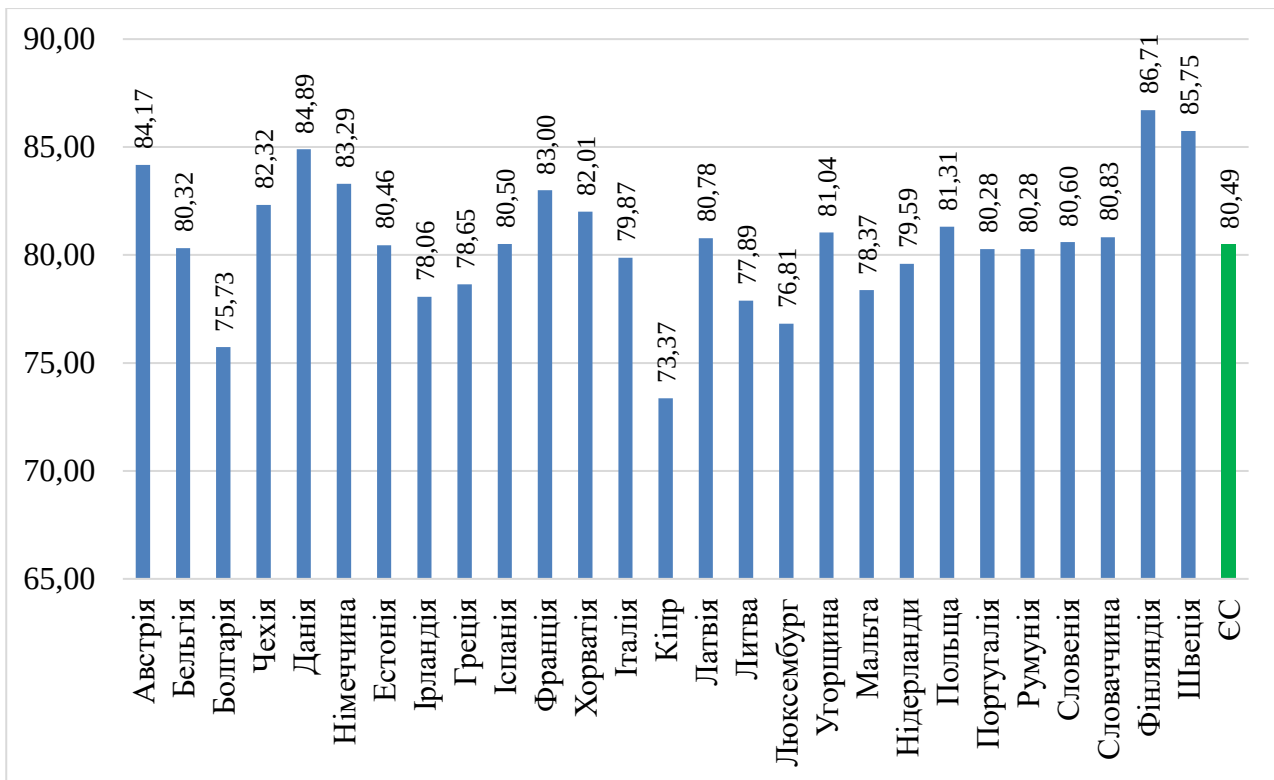


Рис. 2.1. Порівняльна характеристика країн ЄС за Індексом досягнення Цілей сталого розвитку (SDG Index) за 2018-2024 рр.

Складено автором на основі [200]

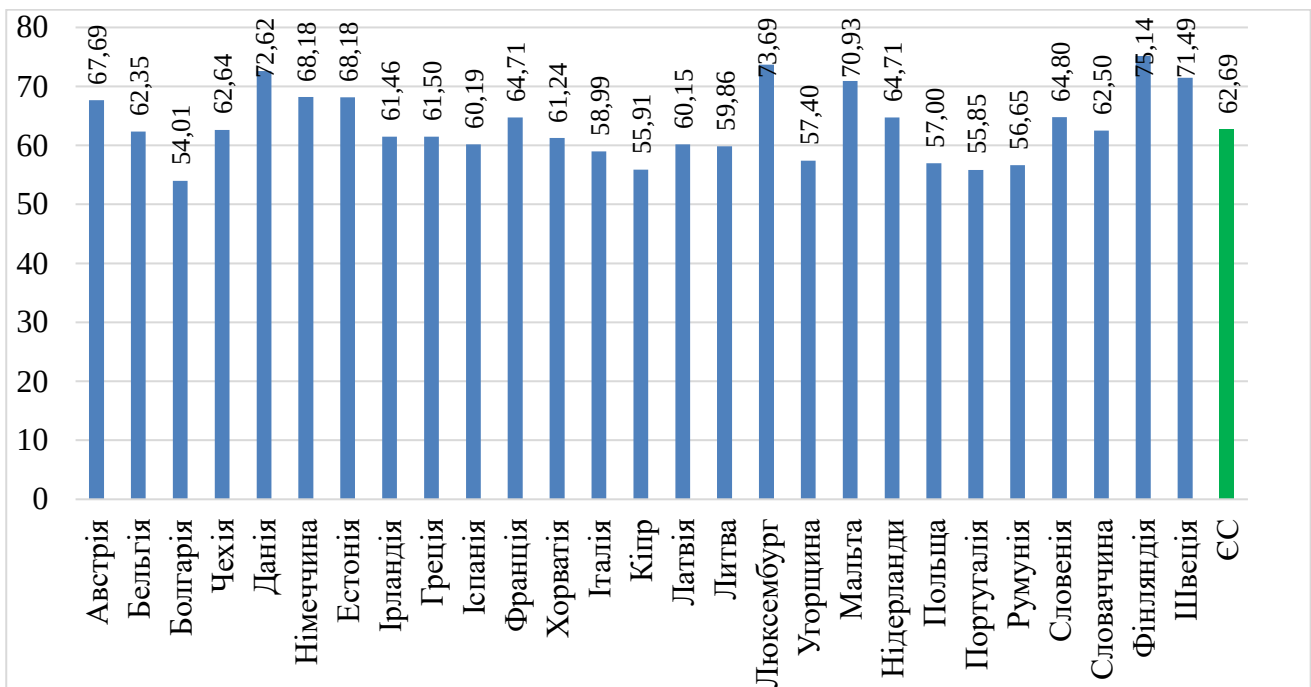


Рис. 2.2. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом екологічної ефективності (EPI) за 2022-2024 рр.

Складено автором на основі [119, 120, 121]

Для забезпечення порівнянності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.3 дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного. З даних рис. 2.3 та табл. В.3 дод. В, видно, що найвищі значення індексу демонструють країни Північної та Західної Європи, зокрема Данія, Німеччина, Швеція та Австрія. Для окремих країн Південної та Центрально-Східної Європи характерні нижчі значення GGI.

Індекс зеленого зростання оновлюється на щорічній основі, що забезпечує передумови для формування стійких динамічних рядів. Водночас значна кількість індикаторів, що входять до складу індексу, зумовлює наявність прогалин у часових даних для окремих країн і показників, що обмежує можливості побудови довгострокових динамічних оцінок та ускладнює застосування індексу в розширеному кількісному аналізі.

4. Індекс екоінновацій або Eco-Innovation Index – інтегральний показник, що використовується для оцінки рівня розвитку та впровадження екоінновацій у країнах ЄС та охоплює такі напрями, як інноваційні ресурси, екоінноваційна діяльність, результати впровадження та соціально-економічні ефекти. На рис. 2.4 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом екоінновацій за 2018-2024 рр. Для забезпечення порівнянності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.4 дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного. З даних рис. 2.4 та табл. В.4 дод. В, видно, що найвищі позиції займають країни Північної та Західної Європи, зокрема Фінляндія, Данія, Швеція, Люксембург та Австрія, значення індексу яких істотно перевищують середній рівень по ЄС. Для низки країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні значно нижчі значення індексу.

Індекс екоінновацій оновлюється щорічно та забезпечує формування сталих і порівнянних у часі динамічних рядів, однак розробляється та публікується European Commission у межах системи моніторингу екологічної та інноваційної політики ЄС, що обмежує можливості його застосування виключно країнами ЄС і знижує придатність індексу для глобальних порівнянь.

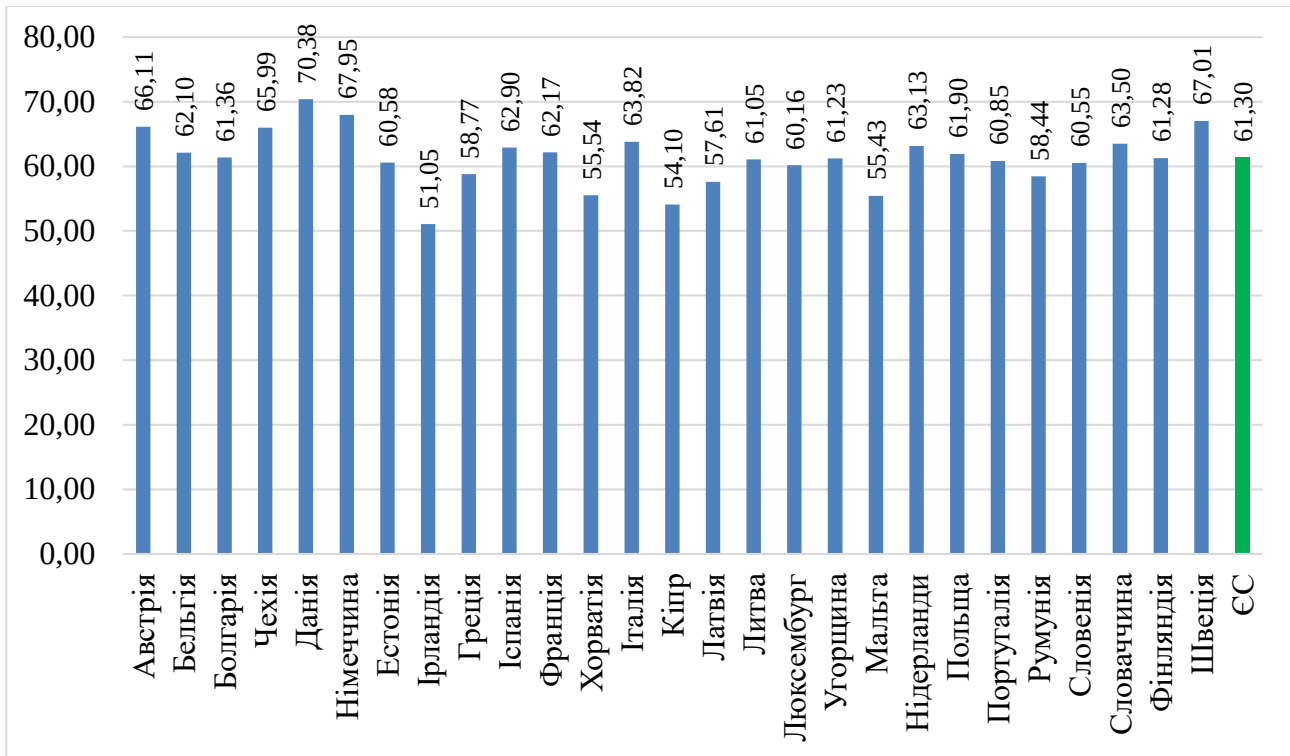


Рис. 2.3. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом зеленого зростання (GGI) за 2018-2024 рр.

Складено автором на основі [143]

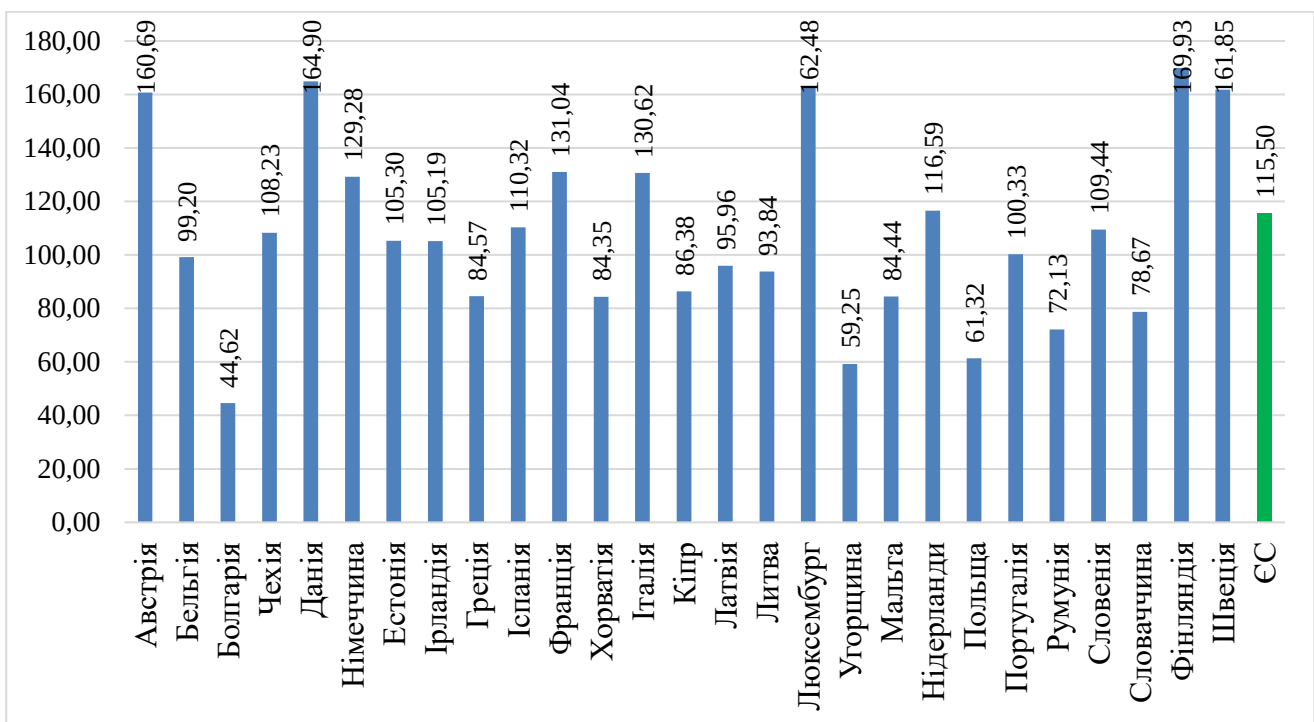


Рис. 2.4. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом екоінновацій за 2018-2024 рр.

Складено автором на основі [112]

5. Індекс ефективності політики у сфері зміни клімату або Climate Change Performance Index, CCPI – інтегральний показник, що оцінює результативність кліматичної політики країн за такими ключовими напрямками, як рівень викидів парникових газів, розвиток відновлюваної енергетики, енергоефективність та кліматична політика. Має змішану методологію, формується на основі кількісних показників у поєднанні з експертною оцінкою кліматичної політики, після чого підсумкові бали трансформуються у якісні категорії (very high, high, medium, low, very low).

На рис. 2.5 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом ефективності політики у сфері зміни клімату (CCPI) за 2018-2024 рр. Для забезпечення порівняльності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.5 дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного. З даних рис. 2.5 та табл. В.5 дод. В, видно, що найвищі значення індексу демонструють країни Північної Європи, зокрема Швеція та Данія. Для значної частини країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні нижчі значення індексу.

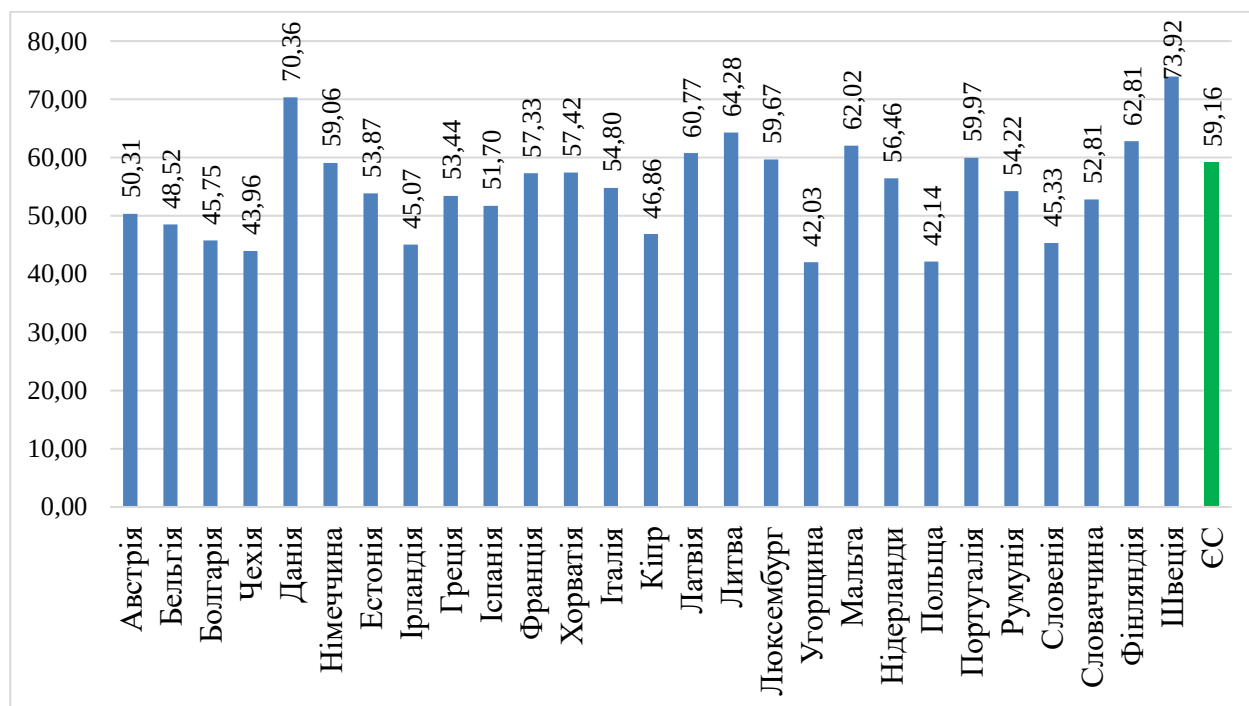


Рис. 2.5. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом ефективності політики у сфері зміни клімату (CCPI) за 2018-2024 рр.

Складено автором на основі [85-92]

Незважаючи на щорічне оновлення, використання Індексу ефективності політики у сфері зміни клімату у кількісному аналізі є обмеженим, оскільки внаслідок його подвійної методики у відкритому доступі представлені переважно узагальнені якісні оцінки, тоді як детальні кількісні дані за складовими індексу відсутні.

6. Індекс енергетичного переходу або Energy Transition Index, ETI – інтегральний показник, який використовувався для оцінки готовності країн до енергетичного переходу та результативності трансформації енергетичних систем за такими напрямками, як структура енергобалансу, енергоефективність, екологічна стійкість та інституційні умови. Розроблявся World Economic Forum і широко застосовувався у порівняльних дослідженнях до початку 2020-х років. У подальшому ETI був трансформований та замінений новим аналітичним інструментом, індексом готовності до енергетичного переходу або Energy Transition Readiness Index / Energy Transition Framework [133], який зміщує акцент з узагальненої оцінки результатів на оцінювання спроможності країн забезпечити стійкий, безпечний та інклюзивний енергетичний перехід з урахуванням геополітичних ризиків, енергетичної безпеки та доступності енергії. Зміна підходу ускладнює безпосереднє зіставлення даних в динаміці. На рис. 2.6 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом енергетичного переходу (ETI) за 2021 рр. (табл. В.6, дод. В). З даних рис. 2.6 та табл. В.6 дод. В, видно, що найвищі значення індексу демонструють країни Північної та Західної Європи, зокрема Швеція, Данія, Франція та Австрія. Для низки країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні нижчі значення індексу. Відсутність тривалого періоду спостереження за Індексом енергетичного переходу та зміна методологічного підходу внаслідок його трансформації у новий аналітичний інструмент, істотно обмежують можливості використання даних індексу для повноцінного динамічного аналізу.

7. Індекс сталої конкурентоспроможності або Sustainable Competitiveness Index – інтегральний показник, що оцінює довгострокову конкурентоспроможність країн з урахуванням економічних, екологічних, соціальних та інституційних чинників, з акцентом на здатність економіки забезпечувати стає зростання без виснаження природного та людського капіталу.

На рис. 2.7 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом сталої конкурентоспроможності за 2018-2024 рр. Для забезпечення порівнянності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.7, дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного.

З даних рис. 2.7 та табл. В.7 дод. В, видно, що найвищі значення індексу демонструють переважно країни Північної та Західної Європи, зокрема Швеція, Данія, Фінляндія та Австрія. Для низки країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні нижчі значення індексу. Незважаючи на щорічне оновлення та наявність сталих динамічних рядів, практичне використання індексу сталої конкурентоспроможності у поглибленому кількісному аналізі є обмеженим, оскільки детальні кількісні складові індексу не представлені у відкритому доступі, що знижує можливості його використання у кількісних дослідженнях.

8. Індекс людського розвитку або Human Development Index, HDI – інтегральний показник, що використовується для оцінки рівня людського розвитку країн на основі тривалості життя, рівня освіти та рівня матеріального добробуту (ВНД на душу населення).

На рис. 2.8 наведено порівняльну характеристику країн ЄС за індексом людського розвитку за 2018-2023 рр. Для забезпечення порівнянності країн у часовому вимірі значення за досліджуваний період (табл. В.8, дод. В) узагальнено шляхом розрахунку середнього геометричного.

З даних рис. 2.8 та табл. В.8 дод. В, видно, що найвищі значення індексу демонструють країни Північної та Західної Європи, зокрема Німеччина, Данія, Швеція, Нідерланди та Фінляндія. Для окремих країн Центральної та Південно-Східної Європи характерні нижчі значення індексу. Загалом для країн ЄС характерні високі значення індексу, що свідчить про сформований людський капітал, розвинені соціальні інститути та відносно високі стандарти якості життя.

Незважаючи на щорічне оновлення, індекс характеризується часовими лагами у вихідних даних, зокрема, у звіті 2025 р. використовуються переважно кількісні показники за 2023 р., а для окремих складових – за 2020 р., що обмежує можливості застосування індексу для аналізу поточних змін і короткострокової динаміки.

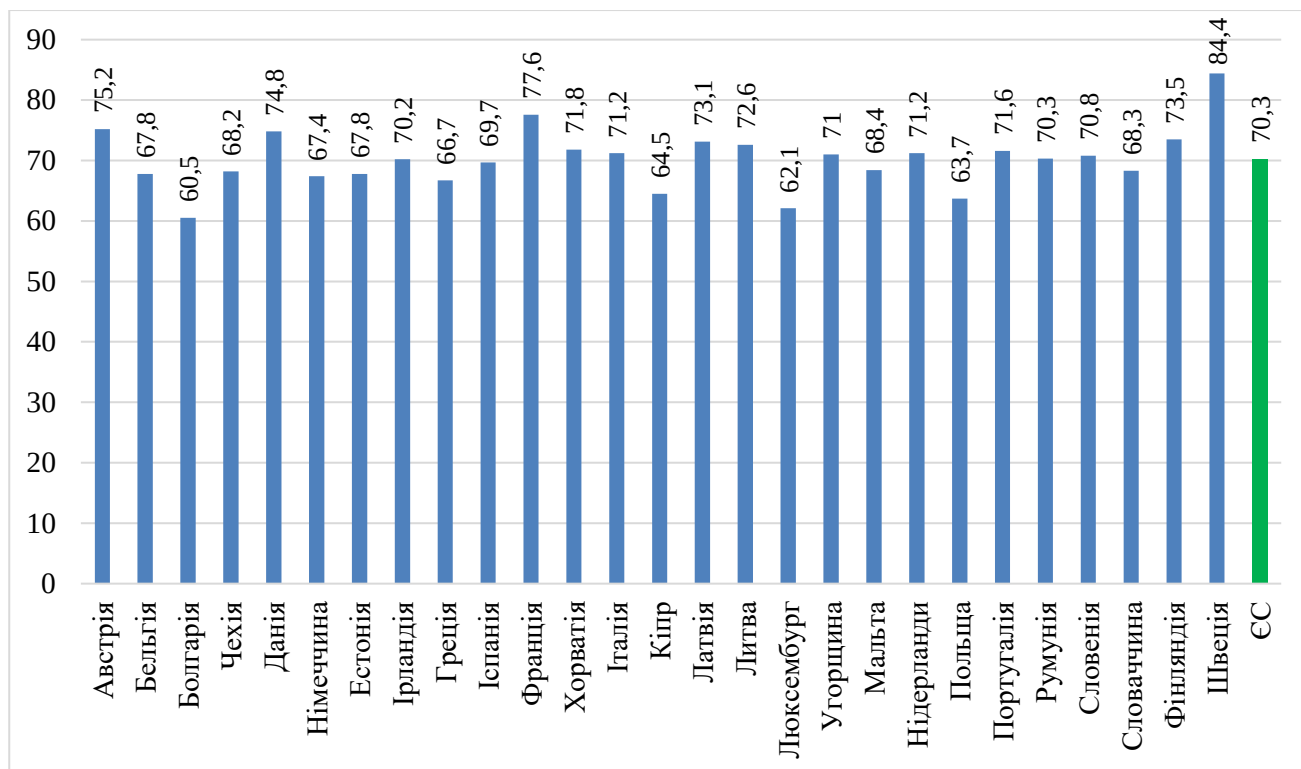


Рис. 2.6. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом енергетичного переходу (ETI) за 2021 рр.

Складено автором на основі [132, 133]

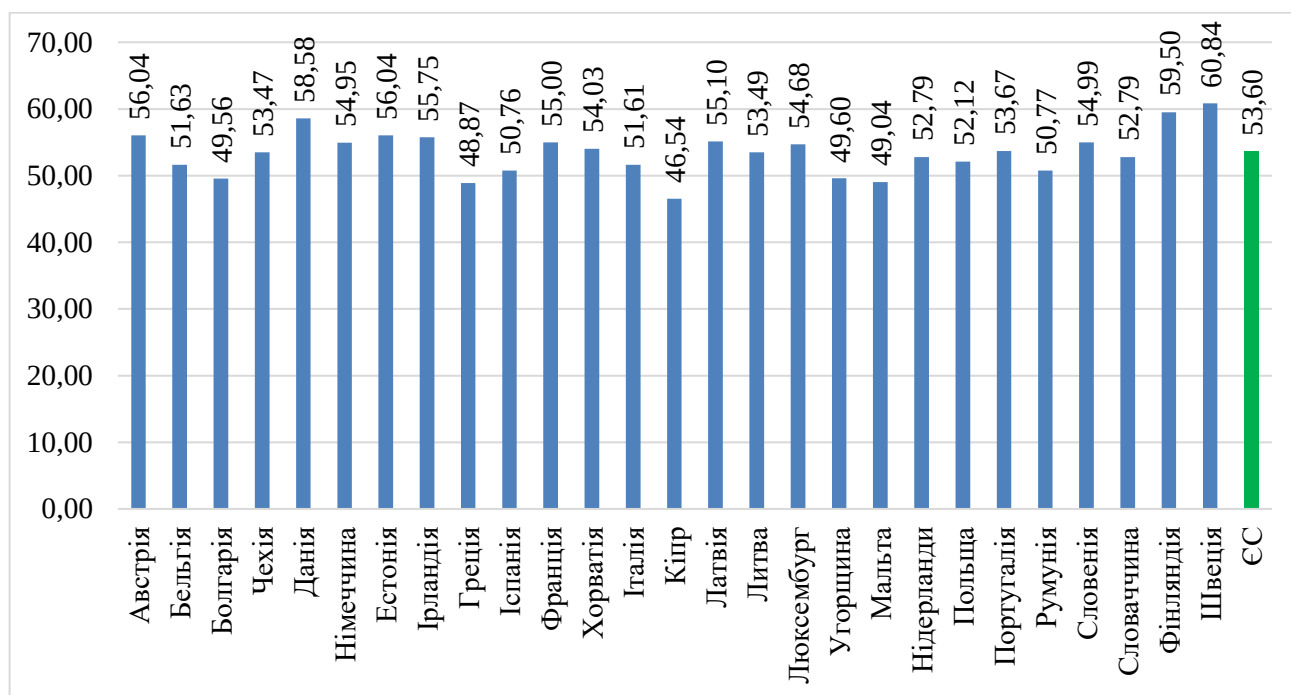


Рис. 2.7. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом сталого конкурентоспроможності за 2018-2024 рр.

Складено автором на основі [207, 216-222]

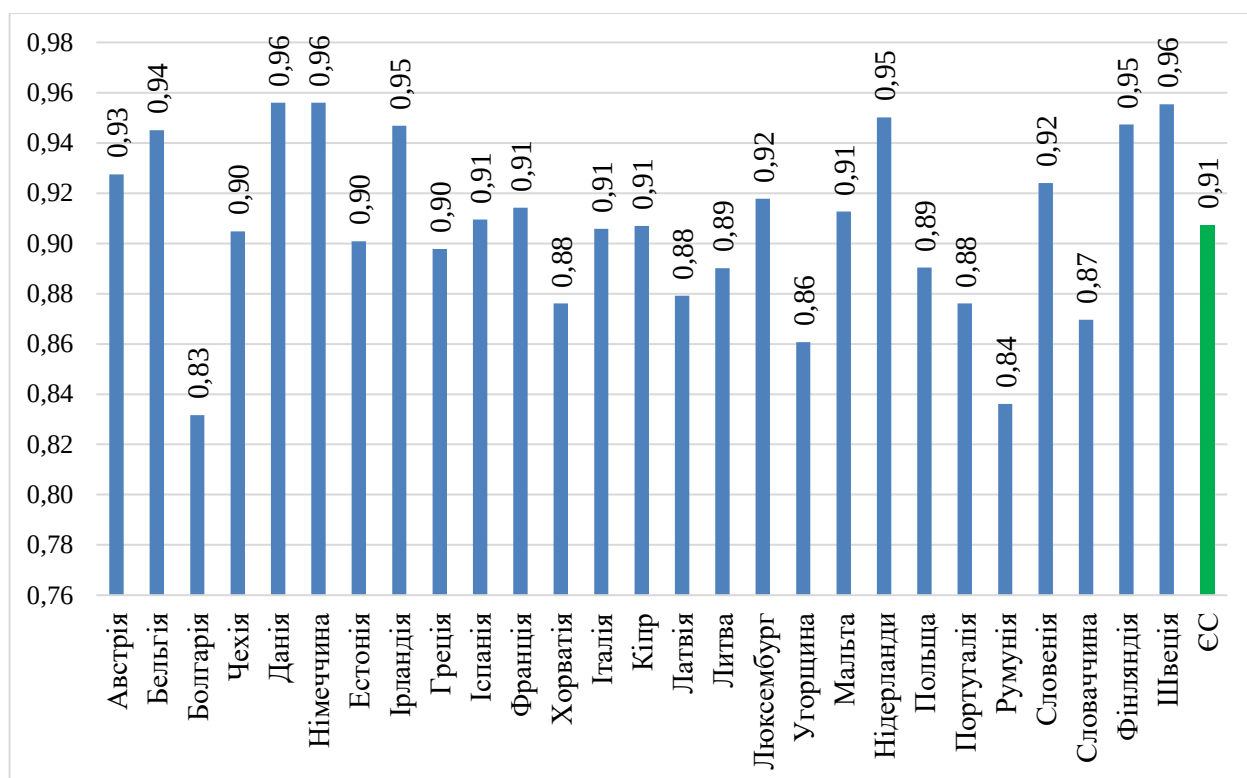


Рис. 2.8. Порівняльна характеристика країн ЄС за індексом людського розвитку за 2018-2023 рр.

Складено автором на основі [149]

Проведений аналіз засвідчив, що обмеженнями використання наявних індексів є нерівномірна періодичність оновлення, методологічна нестабільність та фрагментарність часових даних, що ускладнює побудову зіставних динамічних оцінок (табл. 2.1).

Додатковим методичним ускладненням є дублювання окремих індикаторів у різних індексах, зокрема показників викидів парникових газів, енергоємності економіки, частки відновлюваних джерел енергії та якості інституційного середовища, що створює ризик подвійного врахування ефектів при їх одночасному використанні. Сукупність зазначених обмежень зумовлює необхідність розробки інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в країнах ЄС, який буде мати єдину методологію розрахунку та дозволить здійснити порівняльний і динамічний аналіз у межах стабільного періоду 2018-2024 рр. з перспективою розрахунку прогностичних значень.

Таблиця 2.1

Обмежуючі чинники використання існуючого аналітичного інструментарію оцінки розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Аналітичний інструмент	Економічна сутність	Обмежуючі чинники використання для поточного аналізу та аналізу сталої динаміки
Індекс досягнення Цілей сталого розвитку	Кількісне узагальнення результатів соціально-економічного розвитку країни з урахуванням цілей сталості, визначених у межах 17 Цілей сталого розвитку ООН.	—
Індекс екологічної ефективності	Ефективність країни трансформувати економічну діяльність у прийнятні екологічні результати, зменшуючи негативні зовнішні ефекти виробництва та споживання	Оновлюється раз на 2 роки, у відкритому доступі наявні лише два періоди оновлення, 2022 та 2024 рр.
Індекс зеленого зростання	Кількісне вимірювання здатності країни забезпечувати економічне зростання за умов зниження ресурсної та екологічної інтенсивності.	Через велику кількість індикаторів має часові прогалини для окремих країн за деякими індикаторами
Індекс екоінновацій	Кількісне відображення спроможності країни генерувати, впроваджувати та поширювати екологічні інновації, які зменшують негативний вплив виробництва і споживання на довкілля.	Розробляється Європейською Комісією виключно для країн ЄС; для деяких країн ЄС є прогалини за роками дослідження
Індекс ефективності політики у сфері зміни клімату	Оцінка результативності кліматичної політики країни з точки зору досягнення встановлених кліматичних цілей	Відсутність у відкритому доступі кількісних даних за складовими індексу
Індекс енергетичного переходу	Оцінка спроможності країни здійснювати трансформацію енергетичної системи у напрямі більш стійкої, ефективної та низьковуглецевої моделі	Відсутність тривалого періоду спостереження та зміна методологічного підходу внаслідок трансформації у новий аналітичний інструмент
Індекс сталої конкурентоспроможності	Оцінці довгострокової конкурентоспроможності країни з урахуванням економічних, екологічних, соціальних та інституційних чинників	Відсутність детальних кількісних складових індексу у відкритому доступі
Індекс людського розвитку	Кількісна оцінка рівня розвитку людського потенціалу як ключового результату соціально-економічного розвитку країни	Має часові лаги у вихідних даних

Систематизовано автором на основі [85, 112, 119, 132, 143, 149, 200, 207]

В процесі проведення критичного аналізу було зіставлено структури проаналізованих індексів, що дозволило виявити внутрішню логіку групування індикаторів. Зокрема, значна частина показників спрямована на вимірювання ефективності використання матеріальних, енергетичних і природних ресурсів, а також економічної результативності екологічних трансформацій, що дає змогу узагальнити їх у межах економічно-ресурсної складової. Аналіз екологічних блоків індексу екологічної ефективності, індексу ефективності політики у сфері зміни клімату, складових індексу досягнення Цілей сталого розвитку та кліматично орієнтованих показників індексу енергетичного переходу підтвердив доцільність виокремлення екологічної складової. Окремий масив показників, представлений в індексі людського розвитку, соціальних компонентах індексу досягнення Цілей сталого розвитку та індексу сталої конкурентоспроможності, підтвердив тісний зв'язок розвитку «зеленої» економіки з рівнем людського розвитку, соціальної безпеки та якості життя, що обґрунтовує формування соціальної складової як самостійної складової інтегральної оцінки.

Аналіз індексу екоінновацій, інноваційних компонентів індексу зеленого зростання та технологічних складових індексу сталої конкурентоспроможності дозволив виокремити групу показників, пов'язаних з екологічними інноваціями, науково-дослідною активністю та технологічним оновленням економіки.

Водночас наявність інституційних індикаторів у індексі досягнення Цілей сталого розвитку та індексі сталої конкурентоспроможності підтвердив вагому роль якості управління, регуляторної спроможності та ефективності інституцій у реалізації політики «зеленої» економіки. Це підтверджує та обумовлює економічну доцільність формування сукупності складових, аналіз яких через систему якісного та кількісного вимірювання показників, що визначають їх економічну інтерпретацію, дозволяє оцінити тенденції розвитку «зеленої» економіки країн ЄС (рис. 2.9).

Відповідно до проведеної систематизації складових розвитку «зеленої» економіки в табл. 2.2 наведено структуру інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.



Рис. 2.9. Формування інтегрального індексу на основі систематизації складових розвитку «зеленої» економіки

Розроблено автором

В процесі формування системи складових інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС до складу соціальної складової було включено інтегральний показник, індекс досягнення Цілей сталого розвитку, що зумовлено тим, що їх більшість орієнтовані на формування соціальних ефектів, зокрема підвищення рівня добробуту населення, доступу до базових послуг, охорони здоров'я, освіти, соціальної інклюзії та якості життя. З метою повноцінного відображення умов реалізації «зеленої» економіки до інтегрального індексу також включено три інституційні показники: індекс сприйняття корупції; індекс верховенства права та індекс політичних прав і громадянських свобод, які комплексно характеризують якість державного управління, рівень правової визначеності та стан демократичних інститутів у країнах ЄС. Усі інші показники економічно-ресурсної, екологічної, інноваційної та частково соціальної складових були відібрані на основі індексу зеленого зростання, індексу екоінновацій, індексу сталої конкурентоспроможності, офіційних статистичних індикаторів, представлених у Рамковій системі моніторингу циркулярної економіки Європейської Комісії.

Таблиця 2.2

Структура інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

№	Перелік складових	Код складової / показника
	Субіндекс 1. Економічно-ресурсна складова	R
1.1.	Матеріальна продуктивність	R1
1.2.	Енергетична продуктивність	R2
1.3.	Продуктивність щодо викидів парникових газів	R3
1.4.	Експорт екологічних товарів і послуг	R4
1.5.	Додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами	R5
1.6.	Державні інвестиції у відновлювану енергетику	R6
1.7.	Видатки на охорону довкілля	R7
	Субіндекс 2. Екологічна складова	E
2.1.	Рівень використання циркулярних матеріалів	E1
2.2.	Загальна матеріаломісткість (матеріальний слід)	E2
2.3.	Співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП	E3
2.4.	Частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні	E4
2.5.	Ефективність водокористування	E5
2.6.	Середній обсяг втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів	E6
2.7.	Установлена потужність генерації відновлюваної енергії	E7
2.8.	Забруднення повітря PM2.5	E8
	Субіндекс 3. Соціальна складова	S
3.1.	Зайнятість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами	S1
3.2.	Індекс досягнення Цілей сталого розвитку	S2
3.3.	Частка населення з доступом до базових послуг, зокрема водопостачання, санітарії, електрики та чистого палива	S3
3.4.	Охоплення населення універсальними послугами охорони здоров'я	S4
	Субіндекс 4. Інституційна складова	L
4.1.	Індекс сприйняття корупції	L1
4.2.	Індекс верховенства права	L2
4.3.	Індекс «Свобода у світі»	L3
	Субіндекс 5. Інноваційна складова	I
5.1.	Бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D	I1
5.2.	Кількість сертифікатів ISO 14001	I2
5.3.	Кількість патентів, пов'язаних з екоінноваціями	I3
5.4.	Частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів	I4

Розроблено автором

Сформований набір показників дозволяє комплексно оцінити зміни та тенденції розвитку «зеленої» економіки країн ЄС у динаміці, за період 2018-2024 рр., який характеризується реалізацією найбільш масштабних реформ Європейського Союзу у сфері кліматичної та екологічної політики.

2.2. Методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Сформована у підрозділі 2.1 структура інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС зумовлює необхідність розробки методичного підходу до його розрахунку та практичного застосування, який забезпечує методичну цілісність оцінювання, порівнянність результатів між країнами та можливість аналізу динаміки розвитку в межах стабільного періоду.

«Зелена» економіка – це нова глобальна тенденція розвитку, яка розглядається як спосіб сприяння економічному прогресу, забезпечуючи екологічну стійкість та соціальну рівність, і вважається перспективним способом досягнення сталого розвитку. Концепція зеленої економіки не замінює сталий розвиток, а створює новий фокус на економіці, інвестиціях, капіталі та інфраструктурі, зайнятості та навичках, а також позитивних соціальних та екологічних результатах. На рис. 2.10 наведено узагальнену схему методичного підходу до оцінки розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. Запропонований методичний підхід базується на поетапній логіці формування інтегрального індексу, відборі репрезентативних показників та їх агрегуванні з використанням кількісних методів аналізу, що дозволяє отримати узагальнені та субіндексні оцінки розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

На першому етапі дослідження здійснено критичний аналіз сучасних міжнародних аналітичних інструментів оцінювання розвитку «зеленої» економіки країн ЄС з метою виявлення їхніх концептуальних, методичних і прикладних обмежень, а також визначення ступеня придатності для комплексного аналізу зелених трансформацій в умовах цифровізації.

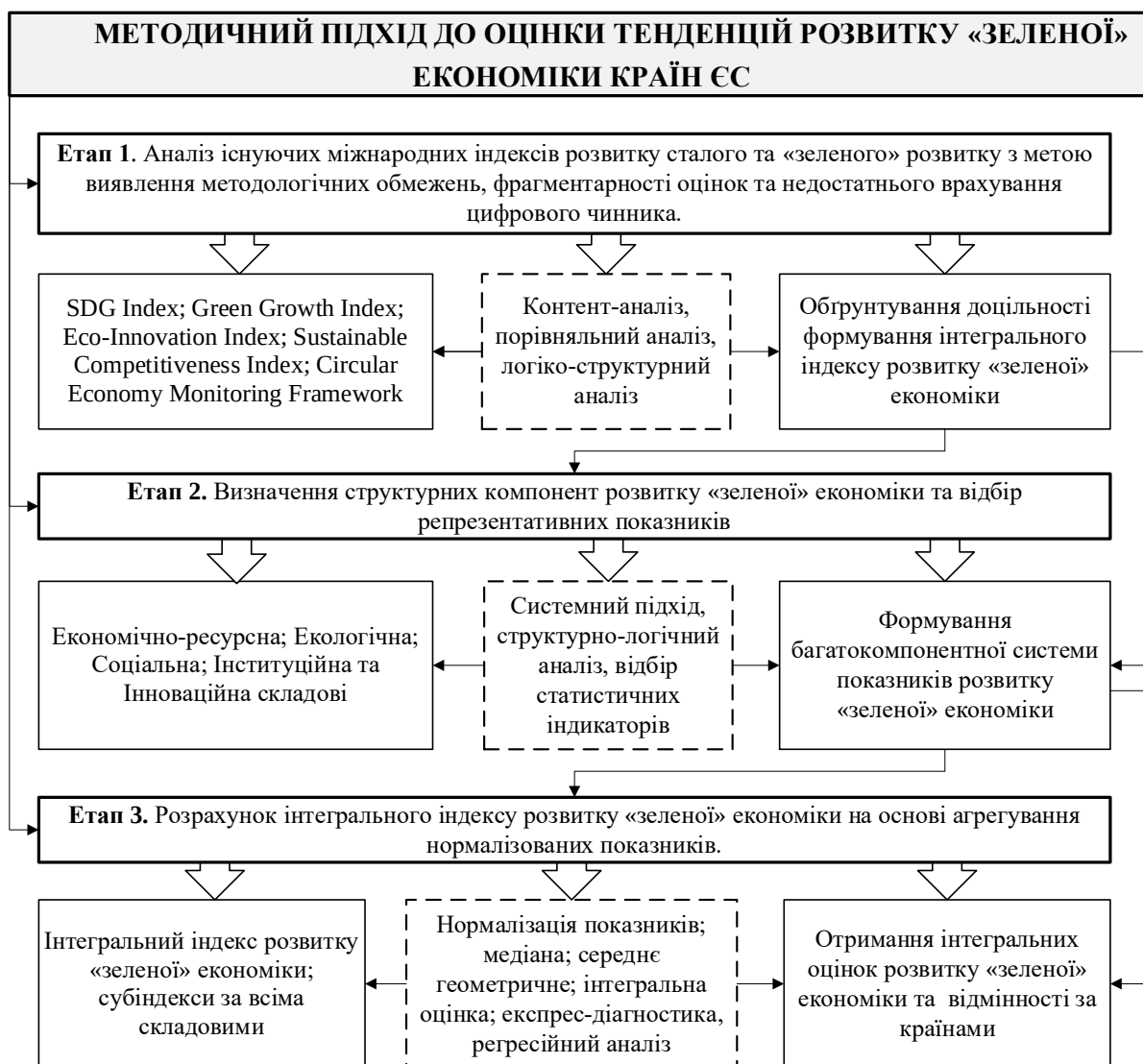


Рис. 2.10. Методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Розроблено автором

У межах цього етапу розглянуто такі міжнародно визнані інтегральні індекси: Індекс досягнення Цілей сталого розвитку; Індекс екологічної ефективності [119]; Індекс зеленого зростання [143]; Індекс екоінновацій [112]; Індекс ефективності політики у сфері зміни клімату [85]; Індекс енергетичного переходу [132]; Індекс сталої конкурентоспроможності [207] та Індекс людського розвитку [149].

На другому етапі дослідження сформовано систему субіндексів інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. З урахуванням результатів попереднього етапу та логіки концепції сталого розвитку виокремлено п'ять ключових складових інтегральної оцінки: економічно-ресурсну, екологічну,

соціальну, інституційну та інноваційну. Кожна із зазначених складових репрезентує окремий вимір розвитку «зеленої» економіки та формується на основі сукупності релевантних статистичних показників.

На третьому етапі дослідження застосовано процедури абстрагування та нормалізації показників. Для показників-стимуляторів, зростання яких відображає покращення характеристик розвитку «зеленої» економіки, базове абстрагування здійснювалося на основі медіанного значення динамічних рядів за 2018-2024 рр. Медіанне значення інтерпретується як типовий рівень розвитку відповідної характеристики в Європейському Союзі у конкретному році, що дозволяє мінімізувати вплив аномальних значень та коливань в певні роки, зумовлених кризовими явищами, зокрема пандемією Covid-19. Абстрагування показників-стимуляторів здійснювалося за формулою:

$$X_{i,t}^{abs} = \frac{X_{i,t}}{Me_{EU,t}} \quad (2.1)$$

Для інверсійних показників інтегрального індексу, зростання яких свідчить про погіршення екологічних характеристик, а саме: загальної матеріаломісткості, енергоємності ВВП, втрат харчових продуктів та рівня забруднення повітря PM2.5, застосовано модифікований підхід до нормалізації. Зміна напряму впливу цих індикаторів досягалася шляхом використання оберненої форми відносної нормалізації:

$$X_{i,t}^{inv} = \frac{Me_{EU,t}}{X_{i,t}} \quad (2.2)$$

Далі здійснено розрахунок значень субіндексів розвитку «зеленої» економіки країн ЄС шляхом агрегування нормалізованих показників у межах кожної складової з використанням середнього геометричного. Вагова структура інтегрального індексу сформована з урахуванням логіки взаємодоповнюваності результативних та інституційно-технологічних чинників розвитку.

Розрахунок інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки (ІРЗЕ) здійснюється за формулою:

$$\text{ІРЗЕ} = 0,20 \cdot SI_1 + 0,20 \cdot SI_2 + 0,20 \cdot SI_3 + 0,20 \cdot SI_4 + 0,20 \cdot SI_5 \quad (2.3)$$

де SI_1-SI_5 – нормалізовані значення відповідних субіндексів.

Оскільки перші 2 етапи методичного підходу вже проведено, переходимо до третього етапу – розрахунку інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС на основі агрегування нормалізованих показників.

Проаналізовано складові субіндексу 1 «Економічно-ресурсна» складова. На рис. 2.11 наведено його структуру.

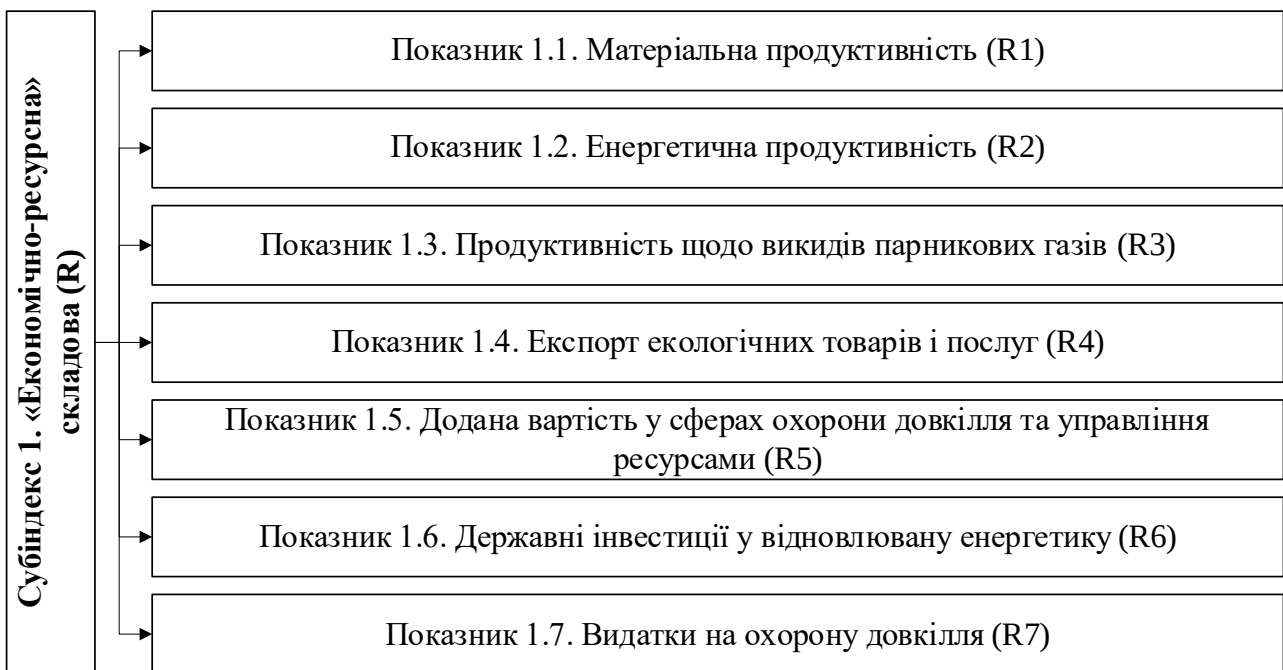


Рис. 2.11. Структура субіндексу 1 «Економічно-ресурсна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Розроблено автором

В структурі інтегрального індексу субіндекс 1. «Економічно-ресурсна» складова (R) відображає ефективність використання матеріальних, енергетичних та екологічних ресурсів, а також економічну результативність екологічних інновацій і

державної «зеленої» політики. Об'єднує показники індексу зеленого зростання та індексу екоінновацій.

Показник 1.1. Матеріальна продуктивність (R1) характеризує ефективність використання матеріальних ресурсів в економіці та розраховується як відношення ВВП до внутрішнього матеріального споживання; вимірюється у євро на кілограм і походить з методології індексу екоінновацій, де використовується як базовий індикатор ресурсної ефективності. В табл. Г.1 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.1. Матеріальна продуктивність (R1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в таблиці Г.1.1 динаміку нормалізованих значень показника 1.1. Матеріальна продуктивність (R1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка матеріальної продуктивності в країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується значною диференціацією рівнів показника. Розрив між мінімальними і максимальними значеннями залишається суттєвим упродовж усього періоду. До країн-лідерів належать Нідерланди, Італія, Люксембург, Ірландія, Іспанія, Франція та Німеччина, які демонструють високі значення матеріальної продуктивності та позитивну динаміку, особливо після 2021 р. Середній сегмент формують Чехія, Словаччина, Словенія, Хорватія, Греція, Данія та Швеція з помірним зростанням показника та наближенням до медіанних значень ЄС у 2023-2024 рр. Країнами-аутсайдерами є Болгарія, Румунія, Фінляндія, Естонія, Латвія та Литва, де рівень матеріальної продуктивності істотно нижчий за середньоєвропейський, попри окремі періоди прискорення зростання. В цілому по ЄС спостерігається стійка висхідна динаміка показника.

Показник 1.2. Енергетична продуктивність (R2) відображає ефективність використання енергетичних ресурсів у процесі створення доданої вартості та визначається як відношення ВВП до загального доступного обсягу енергії; вимірюється у євро на одиницю енергії та запозичена з методології індексу екоінновацій. В табл. Г.2 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.2. Енергетична продуктивність (R2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.2.1 динаміку нормалізованих значень показника 1.2. Енергетична продуктивність (R2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка енергетичної продуктивності в країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою диференціацією та загальною тенденцією до зростання показника. Розрив між мінімальними та максимальними значеннями залишається значним упродовж усього періоду, що пояснюється суттєвими відмінностями в енергоефективності національних економік. До країн-лідерів стабільно належать Данія та Ірландія, які протягом усього періоду демонструють гранично високі значення показника. Високі рівні енергетичної продуктивності також характерні для Люксембургу, Італії, Німеччини, Франції, Швеції та Австрії, з помітним посиленням позицій після 2021-2022 рр. Середній сегмент формують Іспанія, Нідерланди, Португалія, Кіпр, Словенія, Бельгія та Хорватія, для яких характерне поступове зростання показника з помірними коливаннями та наближенням до медіанних значень ЄС у 2023-2024 рр. До країн-аутсайдерів належать Болгарія, Естонія, Мальта, Польща, Чехія, Угорщина та Словаччина, де рівень енергетичної продуктивності залишається суттєво нижчим за середньоєвропейський, попри наявність позитивної динаміки, особливо у посткризовий період. В цілому по ЄС спостерігається стійка висхідна динаміка енергетичної продуктивності.

Показник 1.3. Продуктивність щодо викидів парникових газів (R3) характеризує рівень декарбонізації економіки та розраховується як відношення ВВП до сукупного обсягу викидів парникових газів у CO₂-еквіваленті; вимірюється у євро на тонну CO₂-еквіваленту і відповідає економічно-ресурсному блоку індексу екоінновацій, що оцінює економічну віддачу від скорочення викидів. В табл. Г.3 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.3. Продуктивність щодо викидів парникових газів (R3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в таблиці Г.3.1 динаміку нормалізованих значень показника 1.3. Продуктивність щодо викидів парникових газів (R3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка продуктивності щодо викидів парникових газів у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою диференціацією та чітко вираженою висхідною траєкторією показника у більшості держав. Розрив між мінімальними та максимальними значеннями залишається суттєвим упродовж усього періоду. До країн-лідерів належать Швеція та Мальта, які протягом усього періоду демонструють

гранично високі значення показника, а також Франція, Люксембург, Австрія, Ірландія, Італія та Іспанія, для яких характерне стійке зростання продуктивності щодо викидів, особливо після 2021-2022 рр. Середній сегмент формують Нідерланди, Португалія, Хорватія, Румунія, Словенія, Угорщина, Фінляндія та Латвія, які демонструють помірну, але стабільну позитивну динаміку з поступовим наближенням до медіанних значень ЄС. До країн-аутсайдерів належать Болгарія, Польща, Греція, Чехія, Данія та Естонія, де рівень продуктивності щодо викидів парникових газів залишається суттєво нижчим за середньоєвропейський, попри окремі періоди прискореного зростання, зокрема після 2020 р. У цілому по ЄС спостерігається стійка висхідна динаміка показника.

Показник 1.4. Експорт екологічних товарів і послуг (R4) відображає ступінь інтеграції екоінновацій у міжнародну торгівлю та визначається як частка експорту товарів і послуг у сфері охорони довкілля та управління ресурсами в загальному обсязі експорту; вимірюється у відсотках і походить з методології індексу екоінновацій. В табл. Г.4 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.4. Експорт екологічних товарів і послуг (R4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.4.1 динаміку нормалізованих значень показника 1.4. Експорт екологічних товарів і послуг (R4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка експорту екологічних товарів і послуг у країнах ЄС у 2018–2024 рр. характеризується високою диференціацією та неоднорідною траєкторією змін показника. Розрив між мінімальними та максимальними значеннями залишається значним упродовж усього періоду. До країн-лідерів стабільно належать Данія та Фінляндія, які протягом усього періоду демонструють високі значення показника, а також Австрія, Португалія та Румунія з високими й відносно стабільними рівнями експорту екологічних товарів і послуг. Середній сегмент формують Німеччина, Чехія, Іспанія, Франція, Швеція, Латвія та Литва, для яких характерні помірні коливання показника та посилення позитивної динаміки після 2022-2023 рр. До країн-аутсайдерів належать Угорщина, Мальта, Ірландія, Болгарія та Кіпр, де рівень експорту екологічних товарів і послуг залишається низьким або нестабільним, з різноспрямованими коливаннями у динаміці. У цілому по ЄС спостерігається помірне

зростання показника.

Показник 1.5. Додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (R5) характеризує економічний внесок екологічних секторів та розраховується як частка доданої вартості сектору екологічних товарів і послуг у ВВП; вимірюється у відсотках і ґрунтується на методології індексу екоінновацій. В табл. Г.5 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.5. Додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (R5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.5.1 динаміку нормалізованих значень показника 1.5. Додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (R5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка доданої вартості у сферах охорони довкілля та управління ресурсами в країнах ЄС у 2018–2024 рр. характеризується суттєвою варіативністю та нерівномірністю. Розрив між мінімальними і максимальними значеннями залишається значним упродовж усього періоду дослідження. До країн-лідерів стабільно належать Фінляндія, Естонія, Австрія та Швеція, які демонструють найвищі значення показника протягом усього періоду, а також Італія, Іспанія, Люксембург і Литва, для яких характерне посилення позитивної динаміки, особливо після 2022 р. Середній сегмент формують Нідерланди, Франція, Польща, Португалія, Румунія, Чехія та Данія, де показник змінюється помірно, з коливаннями навколо медіанних значень ЄС і тенденцією до зростання у 2023-2024 рр. До країн-аутсайдерів належать Ірландія, Угорщина, Мальта, Словаччина, Хорватія та Словенія, де додана вартість екологічних секторів залишається низькою або нестабільною, з вираженими спадними епізодами в окремі роки. У цілому по ЄС зафіксовано помірну висхідну динаміку показника.

Показник 1.6. Державні інвестиції у відновлювану енергетику (R6) відображає роль держави у стимулюванні «зеленої» трансформації економіки та визначається як частка державних інвестицій у відновлювану енергетику; вимірюється у відсотках і походить з методології індексу зеленого зростання. В табл. Г.6 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.6. Державні інвестиції у відновлювану енергетику (R6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в таблиці Г.6.1 динаміку нормалізованих значень

показника 1.6. Державні інвестиції у відновлювану енергетику (R6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка державних інвестицій у відновлювану енергетику в країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується низькою варіативністю та високою стабільністю значень показника. У більшості країн спостерігаються незначні зміни, переважно у вигляді поступового зниження без різких коливань. До країн-лідерів належать Швеція, Фінляндія, Литва, Латвія та Естонія, які протягом усього періоду демонструють найвищі значення показника з мінімальними відхиленнями. Високі та стабільні рівні також характерні для Данії, Люксембургу та Бельгії. Середній сегмент формують Польща, Чехія, Німеччина, Словаччина, Нідерланди, Кіпр і Словенія, для яких характерна близькість до медіанних значень та помірна, здебільшого спадна динаміка. До країн-аутсайдерів належать Франція, Іспанія, Греція, Італія, Ірландія та Австрія, де зафіксовано нижчі значення показника і більш виражену тенденцію до поступового зниження впродовж досліджуваного періоду. У цілому по ЄС показник залишається незмінним, із середнім значенням на рівні 0,93.

Показник 1.7. Видатки на охорону довкілля (R7) характеризує рівень бюджетної підтримки екологічної політики та розраховується як частка державних видатків на охорону довкілля у ВВП; вимірюється у відсотках і походить з методології індексу зеленого зростання. В табл. Г.7 дод. Г наведено динаміку значень показника 1.7. Видатки на охорону довкілля (R7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в таблиці Г.7.1 динаміку нормалізованих значень показника 1.7. Видатки на охорону довкілля (R7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка видатків на охорону довкілля в країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується помірною диференціацією та відносною стабільністю значень показника після 2021 р. До країн-лідерів належать Нідерланди, Греція, Мальта та Бельгія, які протягом усього періоду демонструють найвищі частки екологічних видатків. Високі значення також характерні для Франції, Італії, Іспанії та Люксембургу. Середній сегмент формують Португалія, Словаччина, Болгарія, Румунія, Угорщина, Латвія, Литва та Німеччина, де рівень видатків наближається до медіанних значень ЄС і характеризується обмеженими коливаннями у динаміці. До

країн-аутсайдерів належать Хорватія, Фінляндія, Кіпр, Австрія, Данія та Ірландія, де частка видатків на охорону довкілля залишається найнижчою впродовж усього періоду спостереження. У цілому по ЄС показник демонструє обмежену позитивну динаміку показника. Далі здійснено розрахунок значення Субіндексу 1 «Економічно-ресурсна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС через агрегування нормалізованих показників у межах даної складової з використанням середнього геометричного (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Динаміка субіндексу 1 «Економічно-ресурсна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,751044	1,784295	1,711101	1,566236	1,394483	1,054259	1,012299
Бельгія	0,357719	0,383407	0,315281	0,325482	0,324578	0,227957	0,168764
Болгарія	0,000076	0,000087	0,000163	0,000342	0,000612	0,000581	0,000871
Чехія	0,075868	0,078314	0,065720	0,075912	0,069532	0,066522	0,076825
Данія	0,533681	0,587103	0,445179	0,442971	0,501415	0,327680	0,301708
Німеччина	0,402921	0,463431	0,431444	0,459841	0,444232	0,371614	0,391324
Естонія	0,001518	0,002277	0,006478	0,020613	0,039824	0,028175	0,013771
Ірландія	0,024092	0,036062	0,046240	0,051012	0,062220	0,040206	0,026209
Греція	0,105631	0,087455	0,081845	0,084139	0,103421	0,108982	0,100301
Іспанія	1,025343	0,794095	0,742650	0,789910	0,665627	0,804310	0,759729
Франція	1,251255	1,182831	1,192663	1,356788	1,134296	0,868577	0,893794
Хорватія	0,019644	0,018352	0,019986	0,017948	0,014488	0,014698	0,012414
Італія	1,430102	1,307024	1,162131	1,108778	0,871755	0,621358	0,723604
Кіпр	0,032800	0,037037	0,042991	0,040923	0,042227	0,037952	0,023922
Латвія	0,125568	0,112368	0,096226	0,064673	0,072636	0,059115	0,062349
Литва	0,048461	0,054585	0,045223	0,040808	0,039791	0,046532	0,057977
Люксембург	1,062426	1,315911	1,314287	1,369843	1,856564	1,787892	1,323240
Угорщина	0,002561	0,000932	0,000904	0,000446	0,000174	0,000007	0,000128
Мальта	0,101727	0,041638	0,046067	0,033666	0,044605	0,052261	0,047949
Нідерланди	1,078223	1,134957	1,087400	0,884671	0,859593	0,673381	0,606698
Польща	0,012960	0,012406	0,013957	0,015236	0,017057	0,013057	0,013915
Португалія	0,245088	0,246285	0,251325	0,327899	0,229439	0,288277	0,280934
Румунія	0,045084	0,043400	0,023162	0,025436	0,024768	0,026606	0,029984
Словенія	0,088269	0,096326	0,095285	0,104415	0,079666	0,068470	0,040663
Словаччина	0,026962	0,023247	0,032764	0,041265	0,040730	0,066788	0,090116
Фінляндія	0,033274	0,022660	0,025766	0,026389	0,038100	0,025677	0,030098
Швеція	0,780531	0,734864	0,635261	0,658031	0,663766	0,432806	0,390758

Розраховано автором

З метою узагальнення динаміки значення Субіндексу 1, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку «Економічно-ресурсної» складової розвитку «зеленої» економіки країн ЄС за досліджуваний період (рис. 2.12). Дані табл. 2.3 та рис. 2.12 свідчать про суттєву диференціацію значень Субіндексу 1 у країнах ЄС у 2018-2024 рр. Протягом усього періоду найвищі значення економічно-ресурсної складової демонструють Австрія, Франція, Італія, Іспанія, Нідерланди та Люксембург, що відображає їхні відносно сильні позиції у сфері ресурсної та енергетичної ефективності, але для більшості країн характерна низька або помірна динаміка субіндексу, а також збереження значного розриву між групами лідерів і аутсайдерів. Найнижчі значення упродовж досліджуваного періоду фіксуються в Болгарії, Угорщині, Естонії, Польщі та Хорватії.

Позитивні зміни зафіксовано в обмеженій групі країн, зокрема у Люксембурзі, Словаччині та Португалії, для більшості держав характерне зниження або стагнація економічно-ресурсної складової у 2024 р. порівняно з 2018 р. Найбільш виражені негативні зрушення спостерігаються в Австрії, Італії, Нідерландах та Фінляндії.

На рис. 2.13 представлено експрес-діагностику структурних зрушень за Субіндексом 1 «Економічно-ресурсна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, розраховану як відхилення значень 2024 р. від базового 2018 р. Отримані результати свідчать про асиметричний характер структурних зрушень економічно-ресурсної складової у межах ЄС.

На рис. 2.14 представлено лінійну регресію медіанного значення Субіндексу 1 «Економічно-ресурсна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр.

Отриманий прогноз свідчить про низхідну динаміку медіанного значення субіндексу 1. «Економічно-ресурсна» складова в середньостроковій перспективі, що підтверджується відносно високим коефіцієнтом апроксимації ($R^2 = 0,7136$).

Проаналізовано складові субіндексу 2 «Екологічна» складова. На рис. 2.15 наведено його структуру.

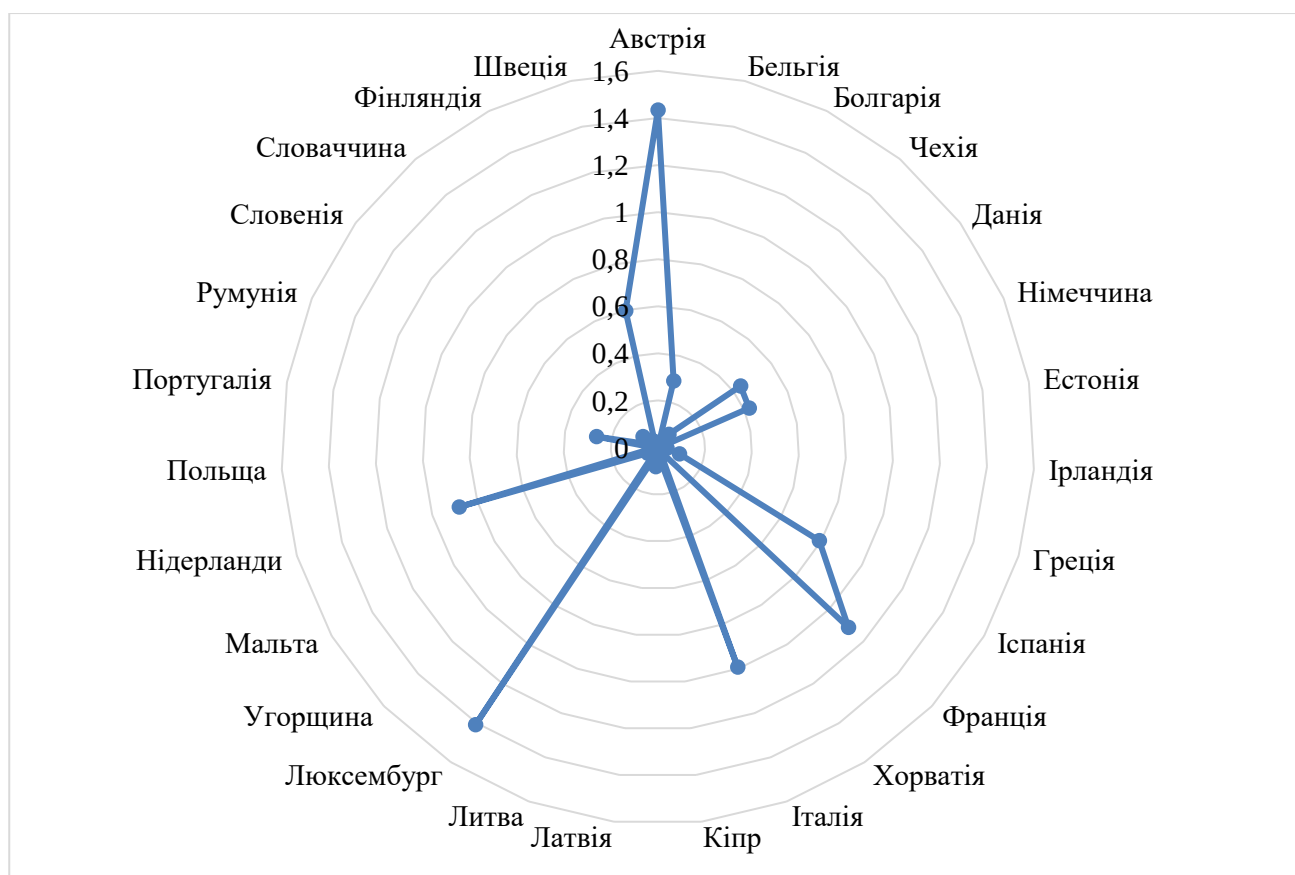


Рис. 2.12. Субіндекс 1. «Економічно-ресурсна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

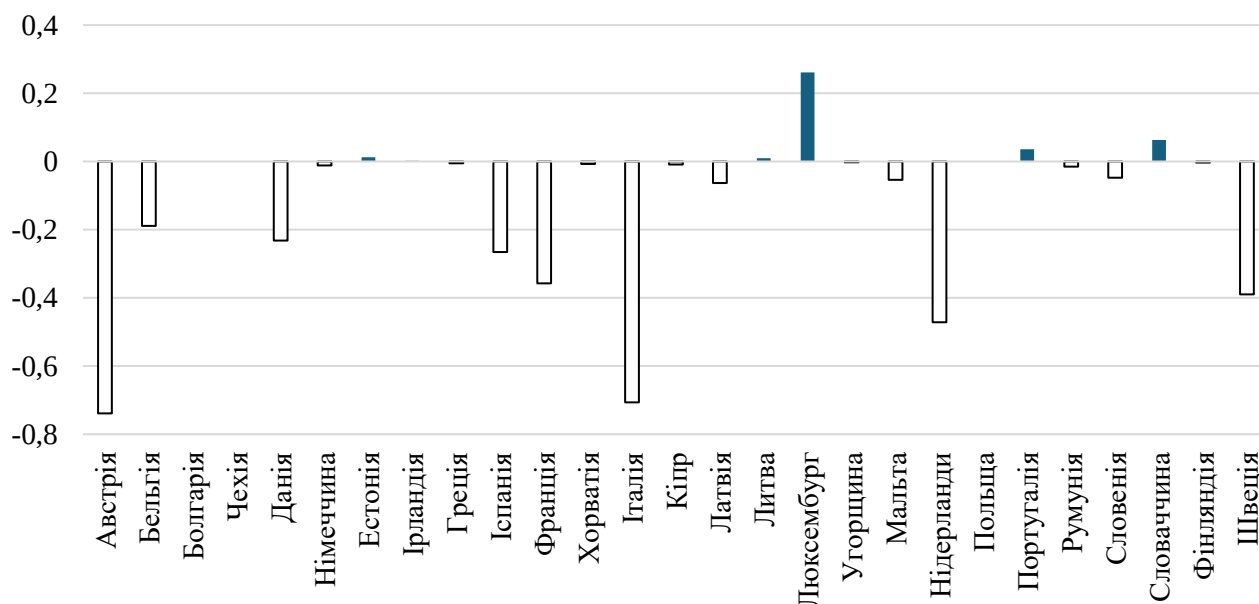


Рис. 2.13. Експрес-діагностика по субіндексу 1. «Економічно-ресурсна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

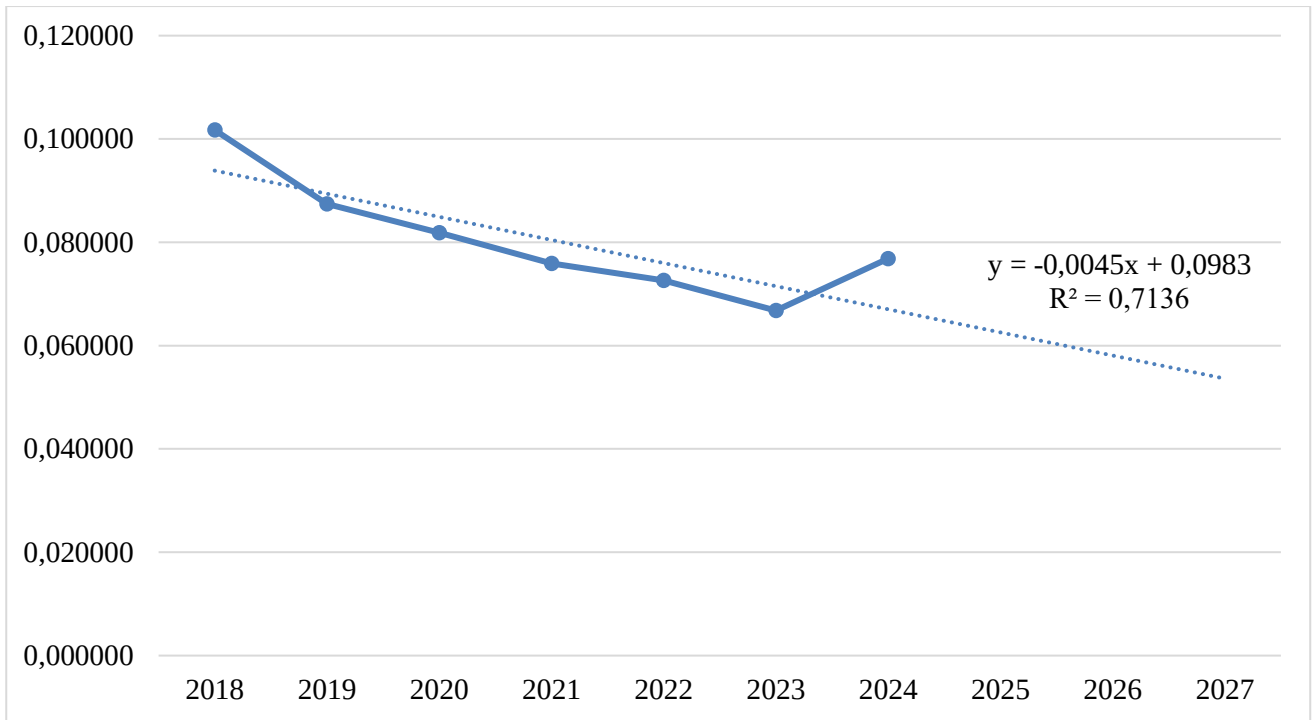


Рис. 2.14. Прогноз субіндексу 1. «Економічно-ресурсна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

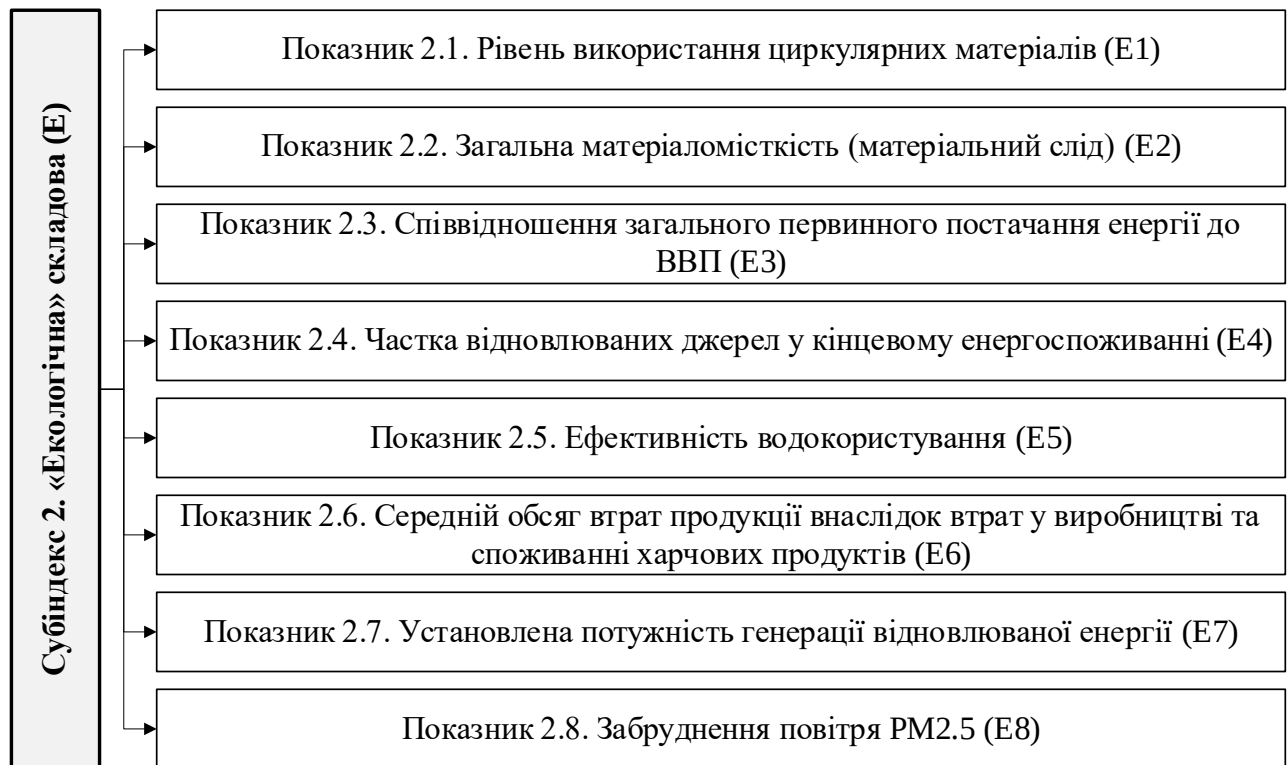


Рис. 2.15. Структура субіндексу 2 «Екологічна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Розроблено автором

В структурі інтегрального індексу субіндекс 2. «Екологічна» складова (E) відображає рівень екологічної сталості економічного розвитку країни через ефективність використання природних ресурсів, поширення відновлюваної енергетики, зниження матеріального та енергетичного навантаження на економіку. Об'єднує показники індексу зеленого зростання, індексу екоінновацій та Рамкової системи моніторингу циркулярної економіки.

Показник 2.1. Рівень використання циркулярних матеріалів (E1) характеризує частку вторинних (перероблених) матеріалів у загальному матеріальному споживанні економіки; вимірюється у відсотках, походить з методології індексу екоінновацій та показників Рамкової системи моніторингу циркулярної економіки. В табл. Г.8 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.1. Рівень використання циркулярних матеріалів (E1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в таблиці Г.8.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.1. Рівень використання циркулярних матеріалів (E1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1. Динаміка рівня використання циркулярних матеріалів у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю значень показника та нерівномірністю змін між країнами. У межах ЄС загалом спостерігається помірне зростання показника після відносної стабільності у 2018–2021 рр. До країн-лідерів належать Нідерланди, Італія, Бельгія, Франція та Естонія, які протягом усього періоду демонструють найвищі значення показника. Високі та середньо-високі значення характерні для Німеччини, Австрії, Чехії, Мальти, Люксембургу та Швеції. Середній сегмент формують Данія, Словенія, Словаччина, Польща, Іспанія, Латвія та Угорщина, для яких характерні значення, близькі до медіанних, із помірними коливаннями впродовж періоду. До країн-аутсайдерів належать Румунія, Ірландія, Португалія, Болгарія, Греція та Кіпр, де фіксуються найнижчі значення показника та відсутність стійкої висхідної динаміки. У цілому по ЄС рівень використання циркулярних матеріалів демонструє позитивний тренд.

Показник 2.2. Загальна матеріаломісткість (E2) відображає обсяг матеріальних ресурсів, необхідних для забезпечення кінцевого споживання в країні; вимірюється у тоннах на душу населення, походить з методології індексу зеленого розвитку. В табл. Г.9 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.2. Загальна матеріаломісткість

(Е2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в таблиці Г.9.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.2. Загальна матеріаломісткість (Е2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.2 як інверсійного показника. Динаміка загальної матеріаломісткості у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю значень та переважно висхідною динамікою в більшості держав. До країн із найгіршими значеннями показника (найвищими рівнями матеріаломісткості) належать Люксембург, Бельгія, Нідерланди, Фінляндія та Естонія, де матеріаломісткість упродовж усього періоду суттєво перевищує середньоєвропейський рівень. Високі значення показника також характерні для Ірландії, Данії та Австрії. Середній сегмент формують Німеччина, Швеція, Латвія, Литва, Словенія, Угорщина та Чехія, для яких характерні помірні коливання матеріаломісткості з тенденцією до поступового зростання наприкінці періоду. До країн із найкращими значеннями показника (найнижчими рівнями матеріаломісткості) належать Португалія, Іспанія, Греція, Болгарія, Хорватія та Італія, де зафіксовано відносно низькі значення матеріаломісткості та повільну зміну показника упродовж 2018-2024 рр.

Показник 2.3. Співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП (Е3) показує енергоємність економіки, зокрема обсяг енергії, необхідний для створення одиниці економічної доданої вартості; вимірюється у мегаджоулях на 1 дол. США ВВП, походить з методології індексу зеленого розвитку. У табл. Г.10 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.3. Співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП (Е3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.10.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.3. Співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП (Е3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.2 як інверсійного показника.

Динаміка співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується помірною варіативністю та стійкою спадною динамікою значень інверсійного показника. Найкращі значення показника (найнижчі рівні енергоємності) протягом усього періоду демонструють Ірландія, Мальта, Данія, Люксембург та Румунія, для яких характерні стабільно низькі значення з чітко вираженою спадною динамікою. Низькі та помірно низькі значення

зафіксовані в Італії, Португалії, Кіпрі, Іспанії та Нідерландах. Середній сегмент формують Австрія, Німеччина, Франція, Греція, Хорватія, Латвія, Литва, Угорщина, Польща та Словенія, для яких характерне поступове зниження показника без різких коливань. Найгірші значення показника (найвищі рівні енергоемності) зберігаються у Фінляндії, Болгарії, Естонії, Словаччині та Чехії, де співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП істотно перевищує середньоєвропейський рівень упродовж усього досліджуваного періоду.

Показник 2.4. Частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні (Е4) характеризує ступінь декарбонізації енергетичного балансу та інтеграцію відновлюваної енергетики в економіку; вимірюється у відсотках, походить з методології індексу зеленого розвитку. У табл. Г.11 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.4. Частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні (Е4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.11.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.4. Частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні (Е4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка частки відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується помірною варіативністю та переважно висхідною динамікою значень показника. До країн-лідерів належать Швеція, Фінляндія, Латвія, Данія та Естонія, де частка відновлюваних джерел перевищує 35-40% і зберігає чітко виражену висхідну динаміку протягом усього періоду. Високі значення також характерні для Австрії, Литви, Португалії та Хорватії. Середній сегмент формують Німеччина, Франція, Іспанія, Італія, Польща, Греція, Чехія, Словаччина, Словенія та Румунія, для яких характерне поступове зростання показника. До країн-аутсайдерів належать Мальта, Нідерланди, Бельгія, Ірландія та Кіпр, де зафіксовано найнижчі значення частки ВДЕ.

Показник 2.5. Ефективність водокористування (Е5) відображає економічну віддачу від використання водних ресурсів та рівень водозберігаючих технологій у країні; вимірюється у дол. США на м³, походить з методології індексу зеленого розвитку. В табл. Г.12 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.5. Ефективність водокористування (Е5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.12.1 динаміку

нормалізованих значень показника 2.5. Ефективність водокористування (E5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка ефективності водокористування у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю значень показника та переважно висхідною динамікою. У цілому по ЄС спостерігається зростання середнього рівня ефективності водокористування. До країн-лідерів належать Данія, Швеція, Ірландія, Мальта та Люксембург, де показник протягом усього періоду суттєво перевищує середньоєвропейський рівень. Високі значення також характерні для Литви, Латвії та Словаччини. Середній сегмент формують Німеччина, Чехія, Австрія, Нідерланди, Франція, Польща та Словенія, для яких характерні помірні коливання показника з тенденцією до поступового підвищення. До країн-аутсайдерів належать Болгарія, Естонія, Греція, Угорщина, Румунія та Португалія, де фіксуються найнижчі значення ефективності водокористування та відсутність вираженої висхідної динаміки упродовж досліджуваного періоду.

Показник 2.6. Середній обсяг втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів (E6) характеризує масштаби неефективного використання ресурсів у продовольчому ланцюгу та непрямий екологічний тиск, пов'язаний із харчовими відходами; вимірюється у відсотках, походить з методології індексу зеленого розвитку. В табл. Г.13 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.6. Середній обсяг втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів (E6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.13.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.6. Середній обсяг втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів (E6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.2 як інверсійний показник. Динаміка середнього обсягу втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю значень інверсійного показника та загальною тенденцією до його зростання. У цілому по ЄС після відносної стабільності у 2018–2019 рр. спостерігається підвищення рівня втрат у 2020–2024 рр. До країн із найгіршими значеннями показника (найвищими рівнями втрат харчових продуктів) належать Кіпр, Мальта, Португалія, Словенія та Греція, де

частка втрат упродовж усього періоду істотно перевищує середньоєвропейський рівень. Високі значення також характерні для Франції, Італії, Ірландії та Румунії. Середній сегмент формують Німеччина, Бельгія, Чехія, Данія, Нідерланди, Польща, Латвія та Словаччина, для яких характерні помірні коливання показника без різких структурних змін. До країн із найкращими значеннями показника (найнижчими рівнями втрат) належать Іспанія, Хорватія, Австрія, Люксембург, Литва, Швеція та Угорщина, де фіксуються відносно низькі значення втрат харчових продуктів і переважно стабільна або спадна динаміка упродовж досліджуваного періоду.

Показник 2.7. Установлена потужність генерації відновлюваної енергії (E7) відображає фізичний масштаб «зеленої» енергетичної інфраструктури та потенціал довгострокового скорочення викидів; вимірюється у Вт на душу населення, походить з методології індексу зеленого розвитку. В табл. Г.14 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.7. Установлена потужність генерації відновлюваної енергії (E7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.14.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.7. Установлена потужність генерації відновлюваної енергії (E7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1. Динаміка установленної потужності генерації відновлюваної енергії у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю значень показника та чітко вираженою висхідною динамікою в більшості держав. У цілому по ЄС спостерігається стале нарощування встановленої потужності. До країн-лідерів належать Швеція, Австрія, Фінляндія, Данія та Нідерланди, де рівень установленної потужності ВДЕ суттєво перевищує середньоєвропейські значення та демонструє інтенсивне зростання протягом усього періоду. Високі та зростаючі значення також характерні для Німеччини, Іспанії, Португалії та Греції. Середній сегмент формують Франція, Італія, Бельгія, Ірландія, Латвія, Люксембург, Хорватія та Словенія, для яких характерне поступове нарощування потужності без різких структурних зламів. До країн-аутсайдерів належать Угорщина, Польща, Мальта, Кіпр, Литва, Чехія та Словаччина, де рівень установленної потужності ВДЕ залишається відносно низьким, попри загальну позитивну динаміку.

Показник 2.8. Забруднення повітря PM_{2.5} (E8) характеризує рівень екологічних ризиків для здоров'я населення та інтегральний результат екологічної політики у

сфері промисловості, транспорту й енергетики; вимірюється як середньорічна концентрація у мікрограмах на м³, походить з методології індексу зеленого розвитку. В табл. Г.15 дод. Г наведено динаміку значень показника 2.8. Забруднення повітря PM_{2.5} (E8) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.15.1 динаміку нормалізованих значень показника 2.8. Забруднення повітря PM_{2.5} (E8) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.2 як інверсійний показник.

Динаміка забруднення повітря дрібнодисперсними частками PM_{2.5} у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується помірною варіативністю значень інверсійного показника та загальною спадною динамікою. У цілому по ЄС після зниження показника у 2018-2020 рр. спостерігається його подальша стабілізація. До країн із найкращими значеннями показника (найнижчими рівнями забруднення повітря) належать Фінляндія, Швеція, Естонія, Ірландія та Португалія, де концентрація PM_{2.5} стабільно залишається нижчою за середньоєвропейський рівень упродовж усього періоду. Низькі значення також характерні для Данії, Люксембургу, Литви та Франції. Середній сегмент формують Австрія, Німеччина, Бельгія, Нідерланди, Іспанія, Мальта та Латвія, для яких характерне поступове зниження показника з подальшою стабілізацією. До країн із найгіршими значеннями показника (найвищими рівнями забруднення PM_{2.5}) належать Польща, Болгарія, Хорватія, Словаччина, Румунія, Угорщина та Словенія, де концентрація дрібнодисперсних часток істотно перевищує середньоєвропейський рівень.

Далі здійснено розрахунок значення Субіндексу 2 «Екологічна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС через агрегування нормалізованих показників у межах даної складової з використанням середнього геометричного, табл. 2.4.

З метою узагальнення динаміки значення Субіндексу 2, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку «Екологічної» складової розвитку «зеленої» економіки країн ЄС за досліджуваний період (рис. 2.16).

Дані табл. 2.4 та рис. 2.16 свідчать про значну диференціацію значень Субіндексу 2 у країнах ЄС у 2018-2024 рр.

Таблиця 2.4

Динаміка субіндексу 2 «Екологічна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,942515	1,587858	1,590418	1,159513	1,273894	1,430348	1,560816
Бельгія	0,155575	0,146926	0,119041	0,079072	0,073557	0,096746	0,089744
Болгарія	0,001767	0,002678	0,00443	0,002402	0,00156	0,002544	0,00291
Чехія	0,068741	0,078009	0,103118	0,06396	0,053143	0,063273	0,066099
Данія	2,520047	2,174054	2,292789	2,638919	2,688772	2,996969	2,742863
Німеччина	0,494037	0,50534	0,529433	0,386363	0,38621	0,490134	0,447835
Естонія	0,036126	0,087991	0,103226	0,130123	0,102139	0,090034	0,106593
Ірландія	0,115293	0,114713	0,118445	0,136845	0,130781	0,134004	0,128192
Греція	0,007786	0,008793	0,014006	0,015148	0,023022	0,021543	0,019471
Іспанія	0,17102	0,164075	0,24897	0,209666	0,221632	0,202826	0,165829
Франція	0,312133	0,232547	0,238902	0,211229	0,21257	0,222271	0,212177
Хорватія	0,07145	0,069152	0,093796	0,10031	0,102283	0,087188	0,083803
Італія	0,292826	0,256692	0,192892	0,140429	0,125403	0,142561	0,131694
Кіпр	0,004955	0,005424	0,007074	0,011179	0,015654	0,012413	0,011327
Латвія	0,318149	0,277467	0,270192	0,202414	0,177831	0,245933	0,279565
Литва	0,117235	0,087919	0,108672	0,110402	0,17952	0,294506	0,270353
Люксембург	0,172294	0,219874	0,33089	0,163357	0,225797	0,209549	0,271059
Угорщина	0,004066	0,003904	0,006504	0,006304	0,007512	0,013521	0,012875
Мальта	0,079119	0,125779	0,187956	0,172862	0,165982	0,16005	0,141016
Нідерланди	0,162067	0,16499	0,213094	0,271947	0,305844	0,467054	0,430685
Польща	0,017269	0,017291	0,016499	0,016589	0,018438	0,025798	0,022875
Португалія	0,08188	0,079676	0,056511	0,052422	0,061614	0,057716	0,051796
Румунія	0,012432	0,010234	0,006275	0,004278	0,003545	0,003533	0,00273
Словенія	0,046434	0,043239	0,040907	0,030881	0,027854	0,03168	0,035526
Словаччина	0,044875	0,083626	0,103155	0,079998	0,062723	0,058031	0,068526
Фінляндія	0,282608	0,22625	0,231929	0,236252	0,253521	0,134237	0,093491
Швеція	4,301704	3,807238	3,907299	5,606716	7,253636	7,040132	6,542136

Розраховано автором

Протягом досліджуваного періоду найвищі значення субіндексу стабільно демонструють Швеція та Данія, а також Австрія. Відносно високі значення екологічної складової також характерні для Нідерландів, Фінляндії, Люксембургу, Франції та Іспанії, хоча для окремих із цих країн спостерігається помірна або нестійка динаміка упродовж періоду дослідження. Водночас для більшості країн ЄС характерні низькі або середні значення субіндексу. Найнижчі значення Субіндексу 2 протягом 2018-2024 рр. фіксуються в Болгарії, Румунії, Угорщині, Кіпрі, Польщі та Греції.

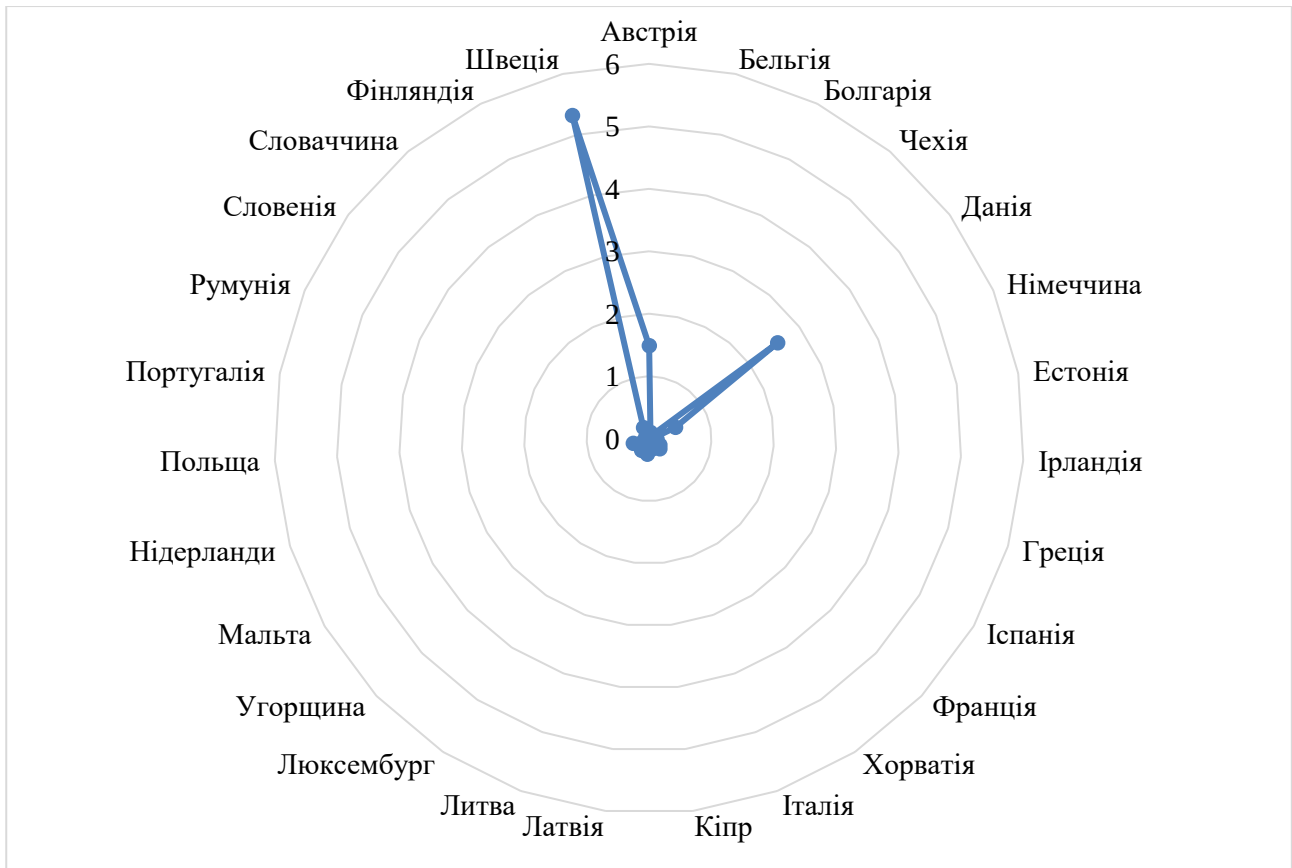


Рис. 2.16. Субіндекс 2. «Екологічна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

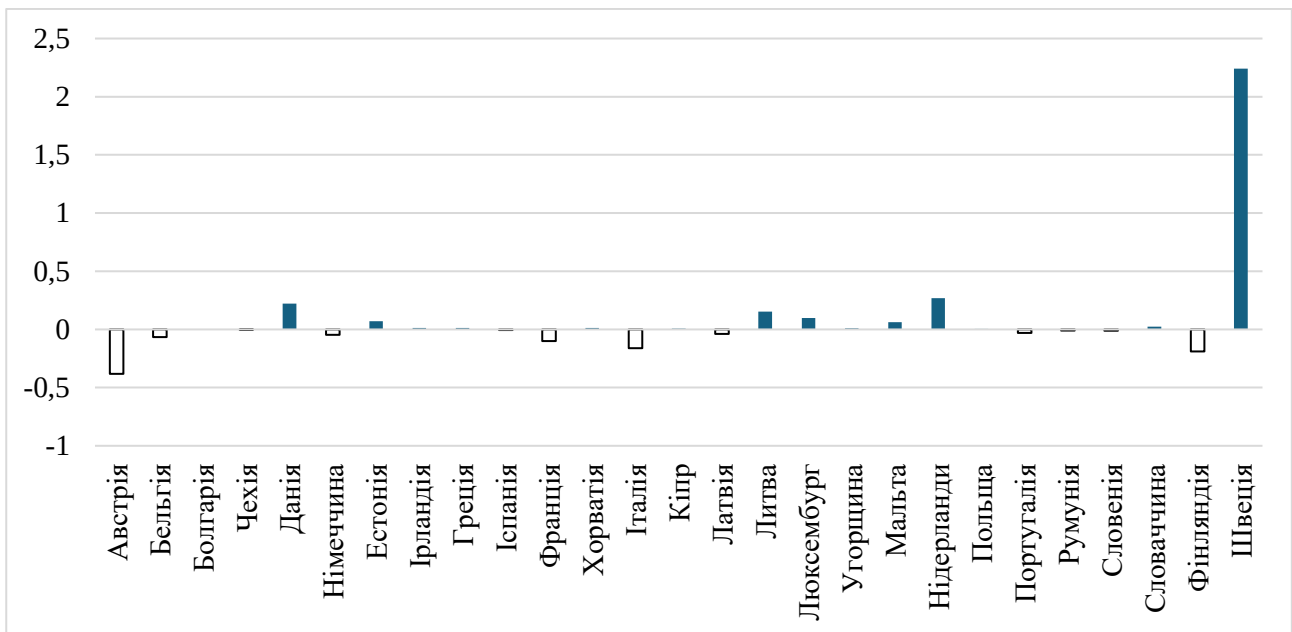


Рис. 2.17. Експрес-діагностика по субіндексу 2. «Екологічна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

На рис. 2.17 представлено експрес-діагностику структурних зрушень за Субіндексом 2 «Екологічна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, розраховану як відхилення значень 2024 р. від базового 2018 р. Отримані результати свідчать про асиметричний характер структурних зрушень екологічної складової у межах ЄС. Позитивні зміни зафіксовано в обмеженій групі країн, насамперед у Швеції, Нідерландах, Литві, Данії та Люксембурзі, де значення субіндексу у 2024 р. перевищують рівень базового року. Водночас для більшості держав характерні незначні зміни або стагнація екологічної складової. Найбільш виражені негативні зрушення спостерігаються в Австрії, Фінляндії та Італії, що відображає зниження інтегрального ефекту екологічних трансформацій порівняно з 2018 р.

На рис. 2.18 представлено лінійну регресію медіанного значення Субіндексу 2 «Екологічна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр. Отриманий прогноз свідчить про низхідну динаміку медіанного значення субіндексу 2. «Екологічна» складова в середньостроковій перспективі, що підтверджується помірним рівнем коефіцієнту апроксимації ($R^2 = 0,4588$).

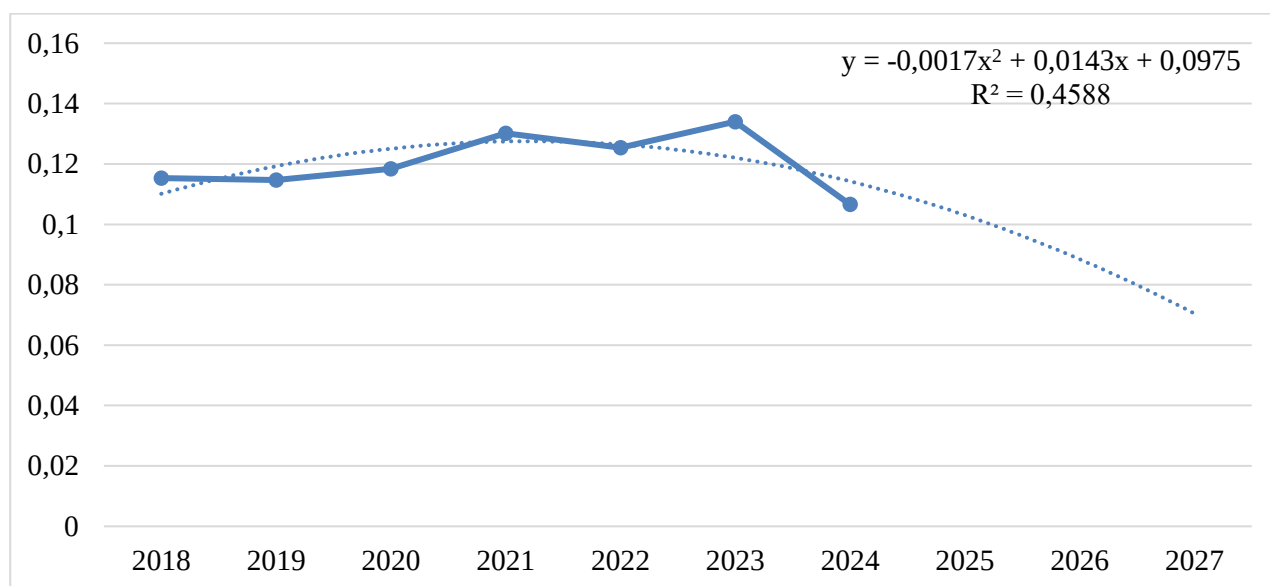


Рис. 2.18. Прогноз субіндексу 2. «Екологічна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

Проаналізовано складові субіндексу 3 «Соціальна» складова. На рис. 2.19 наведено його структуру. В структурі інтегрального індексу субіндекс 3. «Соціальна» складова (S) відображає соціальний вимір сталого та зеленого розвитку, зосереджений на якості життя населення, інклюзивності доступу до базових суспільних благ, стані охорони здоров'я та соціальних ефектах екологічної трансформації економіки. Об'єднує показники індексу зеленого зростання, індексу екоінновацій та індексу досягнення Цілей сталого розвитку.

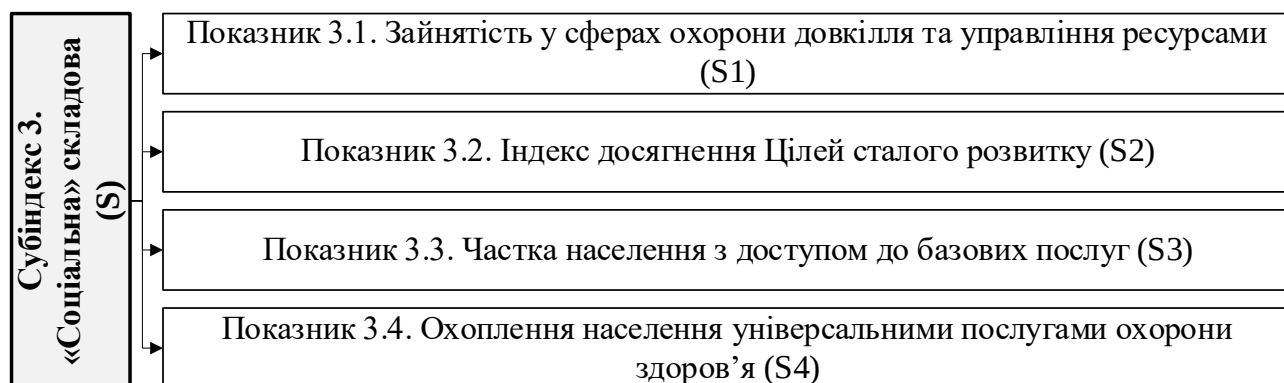


Рис. 2.19. Структура субіндексу 3 «Соціальна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Розроблено автором

Показник 3.1. Зайнятість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (S1) характеризує рівень залученості трудових ресурсів до екологічно орієнтованих видів економічної діяльності; розраховується як відношення чисельності зайнятих у сферах охорони довкілля та управління ресурсами до загальної зайнятості в економіці. Походить з методології індексу екоінновацій. В табл. Г.16 дод. Г наведено динаміку значень показника 3.1. Зайнятість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (S1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.16.1 динаміку нормалізованих значень показника 3.1. Зайнятість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (S1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка зайнятості у сферах охорони довкілля та управління ресурсами у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю значень та суттєвою диференціацією. У цілому по ЄС спостерігається помірна висхідна динаміка показника. До країн-лідерів належать Фінляндія, Люксембург, Естонія, Австрія,

Франція та Швеція, для яких характерні стабільно високі значення показника протягом усього періоду дослідження. Середній сегмент формують Данія, Італія, Іспанія, Литва, Словенія, Латвія, Португалія, Чехія та Хорватія, де динаміка показника є переважно зростаючою, із помірними коливаннями між окремими роками. До країн-аутсайдерів належать Угорщина, Польща, Мальта, Кіпр, Румунія, Словаччина та Ірландія, для яких характерні низькі значення показника.

Показник 3.2. Індекс досягнення Цілей сталого розвитку (S2) вже досліджено в підрозділі 2.1 (табл. В.1 дод. В) та рис. 2.1. В табл. Г.17 дод. Г. наведено динаміку нормалізованих значень показника 3.2. Індекс досягнення Цілей сталого розвитку (S2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Показник 3.3. Частка населення з доступом до базових послуг (S3) відображає рівень соціальної інфраструктурної забезпеченості населення та вимірюється як частка населення у відсотках, що має доступ до водопостачання, санітарії, електроенергії та чистого палива, походить з методології індексу зеленого зростання. В табл. Г.18 дод. Г наведено динаміку значень показника 3.3. Частка населення з доступом до базових послуг (S3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.18.1 динаміку нормалізованих значень показника 3.3. Частка населення з доступом до базових послуг (S3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка частки населення з доступом до базових послуг у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується загалом високим рівнем значень та помірною варіативністю. У середньому по ЄС спостерігається поступове зростання показника. До країн-лідерів належать Мальта, Австрія, Данія, Нідерланди, Швеція, Люксембург та Німеччина, де значення показника стабільно перевищують 98-99% протягом періоду дослідження. Високі та відносно стабільні значення також фіксуються у Франції, Чехії, Литві, Фінляндії та Естонії. Середній сегмент формують Іспанія, Латвія, Греція, Португалія, Польща, Словенія та Словаччина, для яких характерні значення на рівні 94-97%. До країн-аутсайдерів належать Румунія, Хорватія, Болгарія та Ірландія, де показник залишається відносно нижчим порівняно з іншими країнами ЄС, хоча поступово зростає протягом періоду дослідження.

Показник 3.4. Охоплення населення універсальними послугами охорони

здоров'я (S4) характеризує рівень доступності системи охорони здоров'я і вимірюється у відсотках населення, охопленого базовими медичними послугами. Походить з методології індексу зеленого зростання. У табл. Г.19 дод. Г наведено динаміку значень показника 3.4. Охоплення населення універсальними послугами охорони здоров'я (S4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.19.1 динаміку нормалізованих значень показника 3.4. Охоплення населення універсальними послугами охорони здоров'я (S4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка охоплення населення універсальними послугами охорони здоров'я у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується низькою варіативністю значень та високим рівнем стабільності у більшості держав. У середньому по ЄС показник залишається практично незмінним на рівні близько 82%. До країн-лідерів належать Німеччина, Португалія, Фінляндія, Бельгія, Нідерланди, Іспанія, Швеція та Франція, де значення показника стабільно перебувають у діапазоні 85-88% без суттєвих коливань у динаміці. Високі та відносно сталі значення також характерні для Австрії, Італії, Словенії та Мальти. Середній сегмент формують Чехія, Ірландія, Польща, Словаччина, Данія, Кіпр, Хорватія та Угорщина, для яких показник коливається переважно в межах 80-84%. До країн-аутсайдерів належать Болгарія, Латвія, Литва, Румунія та Греція, де рівень охоплення універсальними послугами охорони здоров'я залишається найнижчим у ЄС.

Далі здійснено розрахунок значення Субіндексу 3 «Соціальна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС через агрегування нормалізованих показників у межах даної складової з використанням середнього геометричного (табл. 2.5). З метою узагальнення динаміки значення Субіндексу 3, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку «Соціальної» складової розвитку «зеленої» економіки країн ЄС за досліджуваний період (рис. 2.20).

Дані табл. 2.5 та рис. 2.20 свідчать про значну диференціацію значень Субіндексу 3 у країнах ЄС у 2018-2024 рр. Протягом досліджуваного періоду найвищі значення субіндексу стабільно демонструють Фінляндія, Люксембург, Естонія та Австрія, що формують верхній сегмент розподілу соціальної складової.

Таблиця 2.5

Динаміка субіндексу 3 «Соціальна» складова розвитку «зеленої» економіки
країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,627636	0,62864	0,647742	0,709249	0,711304	0,661312	0,562388
Бельгія	0,090839	0,100245	0,10623	0,115907	0,118744	0,104353	0,094437
Болгарія	0,047004	0,072209	0,078094	0,098099	0,148584	0,152948	0,138036
Чехія	0,271769	0,265199	0,25753	0,273036	0,276813	0,296083	0,276558
Данія	0,347416	0,363278	0,381468	0,38969	0,371898	0,343202	0,302911
Німеччина	0,101516	0,090917	0,10027	0,124638	0,133669	0,12977	0,123005
Естонія	0,661591	0,709486	0,668369	0,637762	0,669138	0,624682	0,527738
Ірландія	0,043747	0,102102	0,138379	0,165469	0,160502	0,155424	0,097095
Греція	0,139214	0,112239	0,145405	0,197195	0,214219	0,185841	0,149099
Іспанія	0,19395	0,198793	0,193806	0,238428	0,225962	0,238353	0,221798
Франція	0,430082	0,430803	0,455018	0,479291	0,490439	0,443682	0,418182
Хорватія	0,220179	0,222173	0,218946	0,223379	0,222931	0,198145	0,186742
Італія	0,303549	0,306988	0,309249	0,317828	0,324218	0,275383	0,414708
Кіпр	0,299317	0,302443	0,298619	0,305234	0,309334	0,212344	0,217973
Латвія	0,346169	0,338678	0,34319	0,293795	0,297315	0,277448	0,238238
Литва	0,294498	0,316825	0,371125	0,364804	0,423506	0,364261	0,363603
Люксембург	0,611721	0,713641	0,740224	0,730216	0,719633	0,643365	0,538537
Угорщина	0,018019	0,018289	0,018274	0,005678	0,013345	0,013293	0,011127
Мальта	0,139078	0,157319	0,18133	0,138137	0,13164	0,100661	0,079419
Нідерланди	0,125869	0,140489	0,152864	0,167158	0,182493	0,18678	0,159378
Польща	0,049599	0,073795	0,08135	0,10722	0,136672	0,129516	0,117422
Португалія	0,231914	0,248264	0,255371	0,263868	0,261545	0,270984	0,264297
Румунія	0,159664	0,140422	0,132753	0,154214	0,15562	0,134319	0,094967
Словенія	0,325824	0,354197	0,386876	0,406815	0,383072	0,345481	0,294826
Словацьчина	0,05558	0,056205	0,055872	0,056823	0,063921	0,130888	0,129787
Фінляндія	0,811572	0,822416	0,821323	0,779921	0,81895	0,732375	0,611436
Швеція	0,338707	0,371165	0,388804	0,419115	0,424093	0,392787	0,349748

Розраховано автором

Відносно високі значення також характерні для Франції, Швеції та Литви. Середній рівень значень субіндексу притаманний Данії, Словенії, Італії, Португалії, Чехії, Іспанії та Нідерландам, для яких характерне поступове зростання показника.

Водночас значна частина країн ЄС характеризується низькими значеннями соціальної складової. Найнижчі значення Субіндексу 3 упродовж 2018-2024 рр. фіксуються в Угорщині, Болгарії, Польщі, Бельгії, Ірландії, Румунії та Мальті, що

відображає суттєвий розрив між країнами ЄС за соціальними параметрами розвитку «зеленої» економіки.

На рис. 2.21 представлено експрес-діагностику структурних зрушень за Субіндексом 3 «Соціальна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, розраховану як відхилення значень 2024 р. від базового 2018 р. Отримані результати свідчать про асиметричний характер структурних зрушень соціальної складової у межах ЄС. Позитивні зміни субіндексу зафіксовано в обмеженій групі держав, насамперед у Італії, Болгарії, Литві, Польщі, Португалії, Словаччини та Нідерландах, де значення соціальної складової у 2024 р. перевищують рівень базового року. Водночас для більшості країн ЄС спостерігаються незначні зміни або зниження значень субіндексу порівняно з 2018 р. Найбільш виражені негативні структурні зрушення характерні для Фінляндії, Естонії, Австрії, Люксембургу, Латвії та Кіпру, що відображає ослаблення інтегрального соціального ефекту розвитку «зеленої» економіки упродовж досліджуваного періоду.

На рис. 2.22 представлено лінійну регресію медіанного значення Субіндексу 3 «Соціальна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр. Отриманий прогноз свідчить про низхідну динаміку медіанного значення субіндексу 3. «Соціальна» складова в середньостроковій перспективі, що підтверджується високим рівнем коефіцієнту апроксимації ($R^2 = 0,9533$).

В структурі інтегрального індексу Субіндекс 4. «Інституційна» складова (L) відображає якість інституційного середовища, в межах якого формуються та реалізуються політики сталого та екологічного розвитку. До складу субіндексу включено міжнародно визнані агреговані індикатори, що забезпечують порівнянність результатів для країн ЄС у динаміці 2018-2024 рр.

Показник 4.1. Індекс сприйняття корупції або Corruption Perceptions Index (L1) відображає рівень сприйняття корупції в державному секторі та інституціях влади з боку бізнес-середовища. Індекс розраховується в межах від 0 до 100 балів, де вищі значення відповідають нижчому рівню корупційних ризиків. У табл. Г.20 дод. Г наведено динаміку значень показника 4.1.

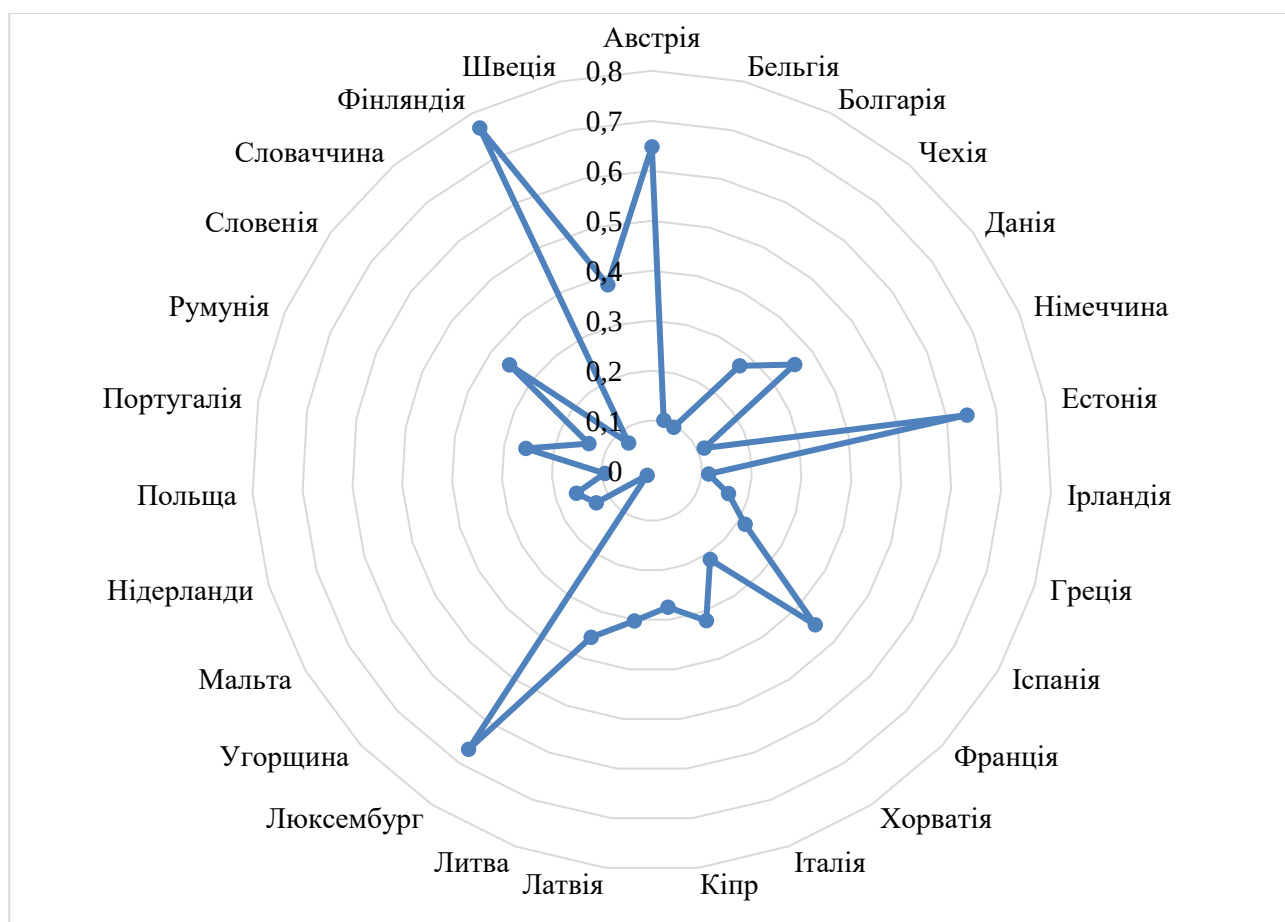


Рис. 2.20. Субіндекс 3. «Соціальна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

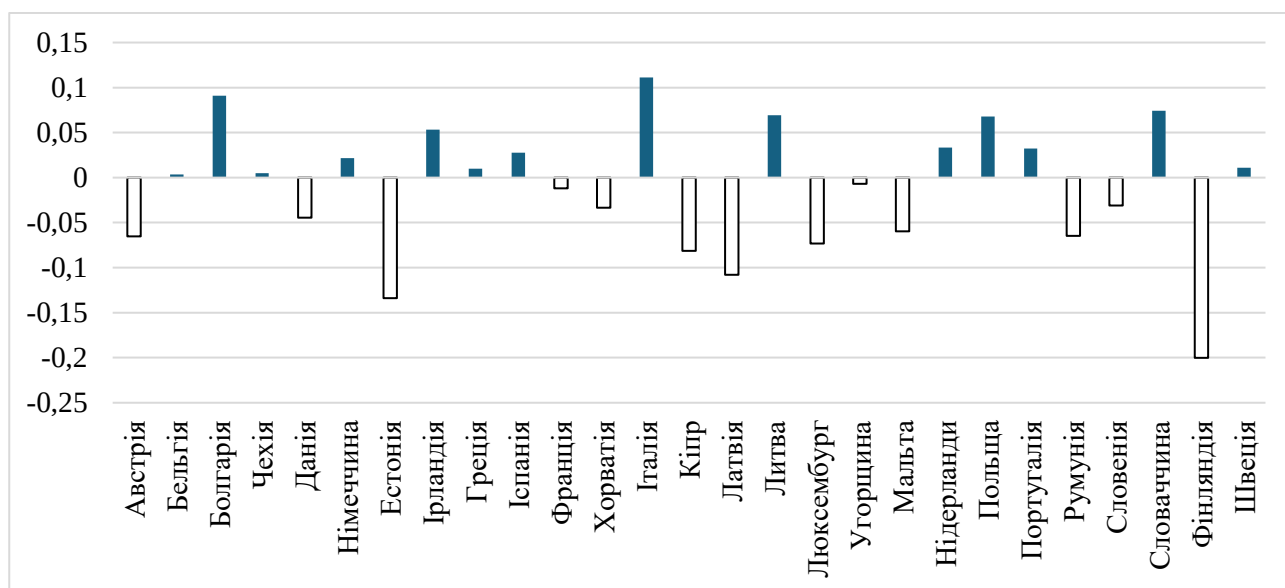


Рис. 2.21. Експрес-діагностика по субіндексу 3. «Соціальна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

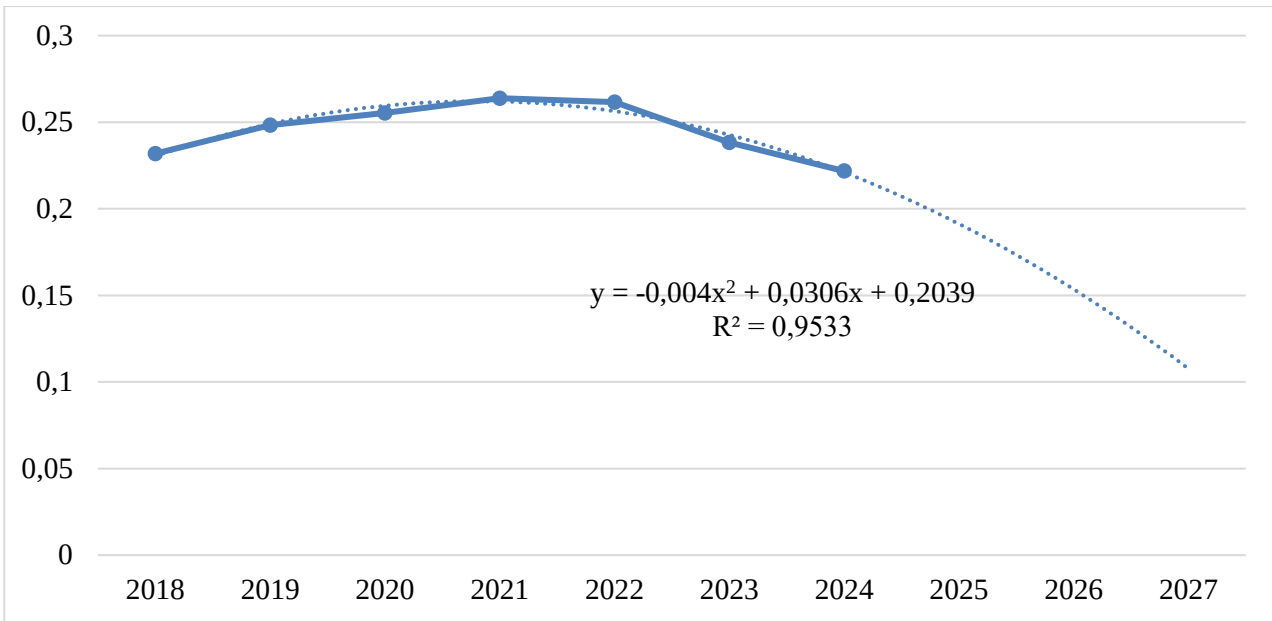


Рис. 2.22. Прогноз субіндексу 3. «Соціальна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

Проаналізовано складові субіндексу 4 «Інституційна» складова. На рис. 2.23 наведено його структуру.

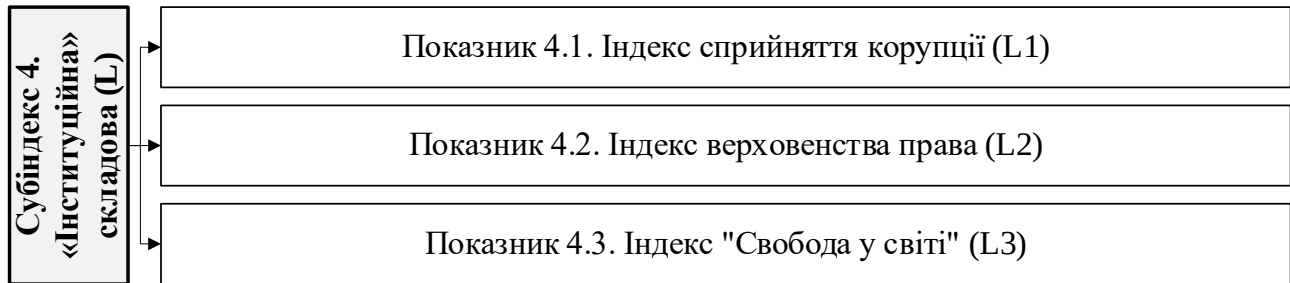


Рис. 2.23. Структура субіндексу 4 «Інституційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Розроблено автором

Індекс сприйняття корупції або Corruption Perceptions Index (L1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.20.1 динаміку нормалізованих значень показника 4.1. Індекс сприйняття корупції або Corruption Perceptions Index (L1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень індексу сприйняття корупції у країнах ЄС у 2018–2024 рр. характеризується високою варіативністю. Розмах показника протягом усього періоду

перевищує 45 пунктів, від понад 90 балів у країнах з найвищою інституційною якістю до рівня близько 40 балів у країнах з підвищеними корупційними ризиками. До країн-лідерів належать Данія, Фінляндія, Швеція, Нідерланди та Люксембург, для яких характерні високі значення індексу (переважно 80-90 балів). Високі, але менш стабільні показники демонструють Німеччина, Австрія, Ірландія та Естонія, де після 2021 р. простежуються окремі зниження рівня індексу. Середній сегмент формують країни з показниками у межах 55-65 балів, зокрема Чехія, Іспанія, Франція, Польща, Португалія, Словенія, Латвія та Литва. До країн-аутсайдерів протягом періоду дослідження належать Угорщина, Болгарія, Румунія, Хорватія та Мальта, де значення індексу переважно не перевищують 50 балів.

Показник 4.2. Індекс верховенства права або Rule of Law Index (L2) оцінює якість правової системи, ефективність правозастосування та рівень дотримання законності в країні. Формується на основі багатовимірної системи факторів, що охоплюють обмеження влади, відсутність корупції, відкритість уряду, захист основних прав, ефективність регуляторного середовища та доступ до правосуддя. В табл. Г.21 дод. Г наведено динаміку значень показника 4.2. Індекс верховенства права або Rule of Law Index (L2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.21.1 динаміку нормалізованих значень показника 4.2. Індекс верховенства права або Rule of Law Index (L2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1. Динаміка значень індексу верховенства права у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується значною варіативністю та розширенням інституційного розриву між державами-членами. Протягом аналізованого періоду розмах значень індексу перевищує 0,55 пункту, від рівнів понад 0,88 у країнах з найвищою якістю правових інститутів до значень нижче 0,35 у країнах з критично ослабленим верховенством права. До країн-лідерів належать Данія, Швеція, Фінляндія, Естонія, Ірландія, Люксембург та Нідерланди, де значення індексу протягом усього періоду перевищують 0,80. Високі, але менш стабільні значення також характерні для Франції, Німеччини, Португалії та Бельгії, де спостерігаються коливання у межах 0,78-0,84. Середній сегмент формують країни з показниками у діапазоні 0,70-0,78, зокрема Іспанія, Австрія, Італія, Латвія, Литва, Словаччина, Словенія та Чехія. До країн-аутсайдерів протягом періоду дослідження

відносяться Угорщина, Польща, Румунія, Болгарія, Хорватія та Мальта, де значення індексу переважно залишаються нижче 0,65.

Показник 4.3. Індекс «Свобода у світі» або Freedom in the World (L3) характеризує рівень політичних прав і громадянських свобод у країні та відображає стан демократичних інститутів, свободу слова, рівень політичної конкуренції та захист прав людини. В табл. Г.22 дод. Г наведено динаміку значень показника 4.3. Індекс «Свобода у світі» або Freedom in the World (L3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.22.1 динаміку нормалізованих значень показника 4.3. Індекс «Свобода у світі» або Freedom in the World (L3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень індексу «Свобода у світі» у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується відносно низькою внутрішньою варіативністю на фоні загалом високих значень, водночас із чіткою диференціацією між групами країн. До країн-лідерів належать Фінляндія та Швеція, які протягом досліджуваного періоду утримують максимальні або близькі до максимальних значення індексу (99-100 балів). Високі та практично незмінні показники характерні для Нідерландів, Люксембургу, Данії, Ірландії, Португалії, Бельгії та Естонії, де значення індексу перевищують 95 балів. Середній сегмент формують країни з показниками у діапазоні 88-94 бали, зокрема Німеччина, Франція, Іспанія, Італія, Австрія, Кіпр, Литва, Латвія, Словаччина, Словенія та Чехія. До країн-аутсайдерів протягом періоду дослідження належать Угорщина та Польща, Болгарія, Румунія та Хорватія.

Далі здійснено розрахунок значення Субіндексу 4 «Інституційна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС через агрегування нормалізованих показників у межах даної складової з використанням середнього геометричного (табл. 2.6).

З метою узагальнення динаміки значення Субіндексу 4, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку «Інституційної» складової розвитку «зеленої» економіки країн ЄС за досліджуваний період (рис. 2.24). Дані табл. 2.6 та рис. 2.24 свідчать про виразну диференціацію значень субіндексу 4 «Інституційна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС у 2018-2024 рр.

Таблиця 2.6

Динаміка субіндексу 4 «Інституційна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,431162	0,43488	0,431736	0,415915	0,407593	0,406048	0,38825
Бельгія	0,459085	0,461418	0,467692	0,448411	0,475171	0,452584	0,436029
Болгарія	0,132949	0,133848	0,135712	0,139829	0,168964	0,164593	0,139324
Чехія	0,302857	0,276817	0,273533	0,267774	0,325714	0,332438	0,351671
Данія	0,586798	0,572368	0,585508	0,584394	0,629411	0,610776	0,630339
Німеччина	0,482799	0,479631	0,479723	0,473626	0,484262	0,471187	0,451719
Естонія	0,455345	0,450557	0,46011	0,459043	0,481224	0,480025	0,501828
Ірландія	0,445073	0,452889	0,447152	0,462613	0,499773	0,490041	0,50692
Греція	0,226728	0,243409	0,22823	0,209267	0,223554	0,19477	0,196172
Іспанія	0,325687	0,356596	0,347977	0,32967	0,343395	0,326087	0,307034
Франція	0,397572	0,375706	0,379327	0,388647	0,419434	0,405087	0,389592
Хорватія	0,196068	0,190188	0,20413	0,201045	0,22413	0,214732	0,197454
Італія	0,280739	0,28178	0,284843	0,303815	0,312744	0,291982	0,280172
Кіпр	0,308675	0,297403	0,287462	0,252637	0,255034	0,248908	0,274256
Латвія	0,289392	0,277287	0,290238	0,301539	0,312503	0,319676	0,324784
Литва	0,309983	0,315334	0,317029	0,313144	0,33123	0,31194	0,336531
Люксембург	0,485804	0,475517	0,478286	0,477871	0,479201	0,475447	0,503057
Угорщина	0,0951	0,085533	0,085365	0,079007	0,078645	0,070862	0,069298
Мальта	0,215314	0,218568	0,230435	0,236322	0,232017	0,228112	0,208457
Нідерланди	0,519317	0,504146	0,506558	0,502404	0,501014	0,479116	0,470815
Польща	0,205331	0,188823	0,163515	0,148506	0,150492	0,15647	0,213573
Португалія	0,405735	0,372811	0,365864	0,372573	0,361672	0,350842	0,336035
Румунія	0,146794	0,150365	0,188017	0,175276	0,165779	0,151085	0,13893
Словенія	0,325601	0,320136	0,291676	0,260802	0,298046	0,275783	0,291549
Словаччина	0,241851	0,24908	0,25371	0,273806	0,294444	0,280785	0,210596
Фінляндія	0,553569	0,55245	0,554085	0,567828	0,587076	0,568052	0,577107
Швеція	0,574508	0,564833	0,57251	0,57012	0,580927	0,548385	0,547244

Розраховано автором

Протягом досліджуваного періоду найвищі значення субіндексу фіксуються у Данії, Фінляндії, Швеції, Нідерландах та Люксембурзі, що формують верхній сегмент розподілу та характеризуються відносно високою інституційною спроможністю. Поступове зміцнення інституційної складової також простежується в Естонії та Ірландії, де значення субіндексу зростають після 2021 р.

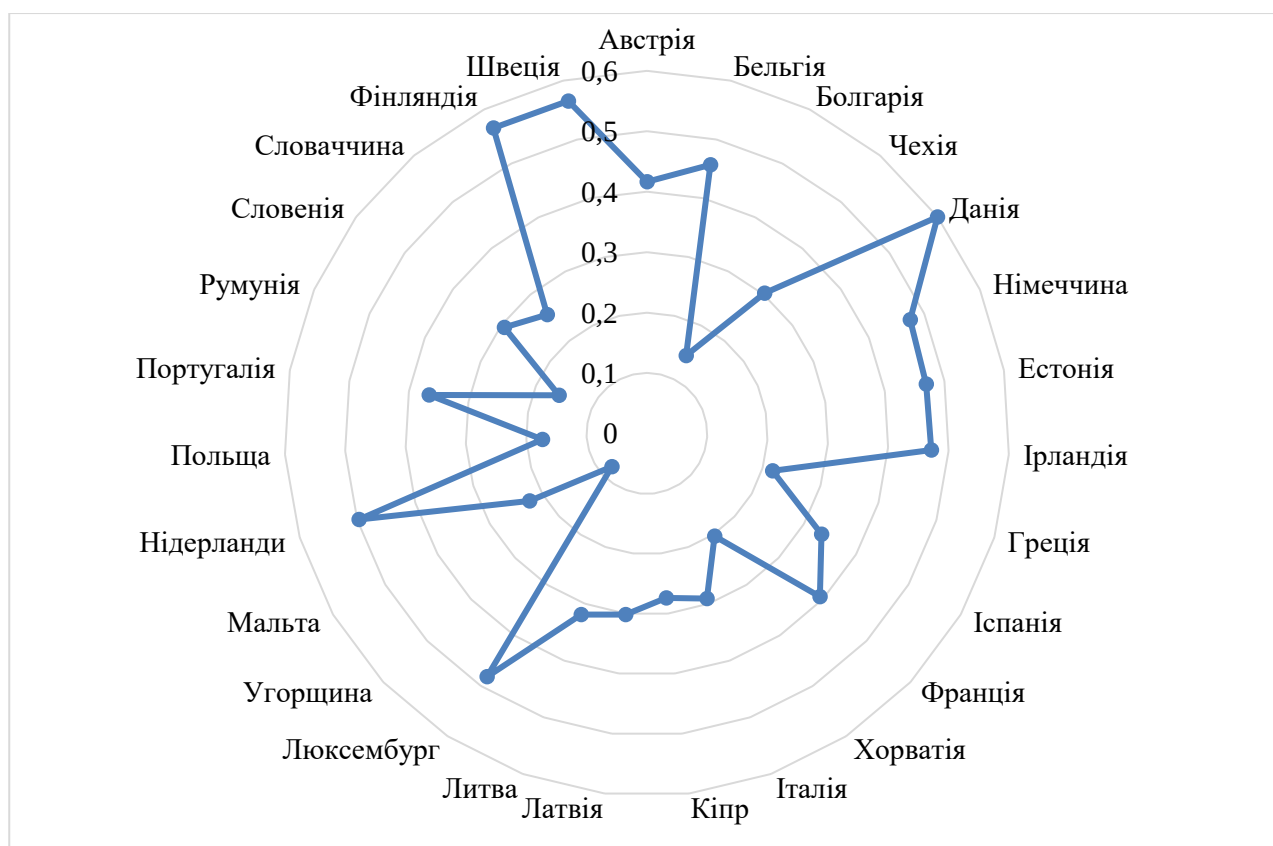


Рис. 2.24. Субіндекс 4. «Інституційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

Середній рівень значень субіндексу характерний для Німеччини, Бельгії, Австрії, Франції, Португалії, Іспанії, Чехії, Литви та Латвії, Чехія, Латвія, Литва. Найнижчі значення субіндексу 4 протягом усього періоду фіксуються в Угорщині, Болгарії, Румунії, Хорватії, Польщі та Мальті, що формують нижній сегмент розподілу інституційної складової.

На рис. 2.25 представлено експрес-діагностику структурних зрушень за Субіндексом 4 «Інституційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, розраховану як відхилення значень 2024 р. від базового 2018 р. Отримані результати свідчать про чітко виражений асиметричний характер структурних зрушень у межах країн ЄС у 2018-2024 рр. Позитивні зміни значень субіндексу зафіксовано в обмеженій групі держав, насамперед у Ірландії, Чехії, Естонії, Латвії, Литві, Польщі та Фінляндії, де рівень інституційної складової у 2024 р. перевищує значення базового 2018 р.

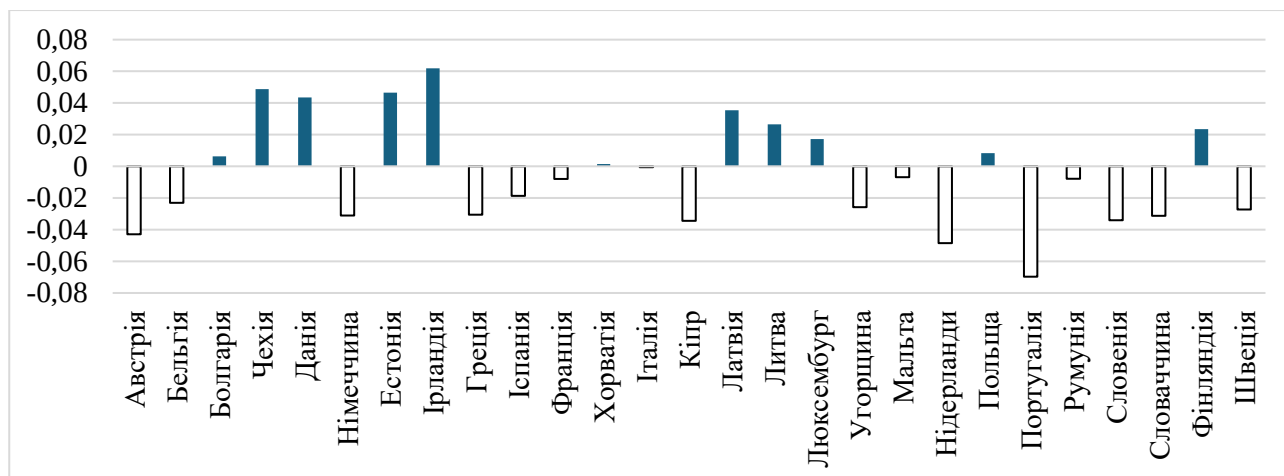


Рис. 2.25. Експрес-діагностика по субіндексу 4. «Інституційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

Для переважної більшості країн ЄС характерні незначні зміни або негативна динаміка субіндексу порівняно з базовим роком. Найбільш виражені негативні структурні зрушення спостерігаються в Нідерландах, Португалії, Швеції, Австрії, Німеччині та Греції.

На рис. 2.26 представлено лінійну регресію медіанного значення Субіндексу 4 «Інституційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр.

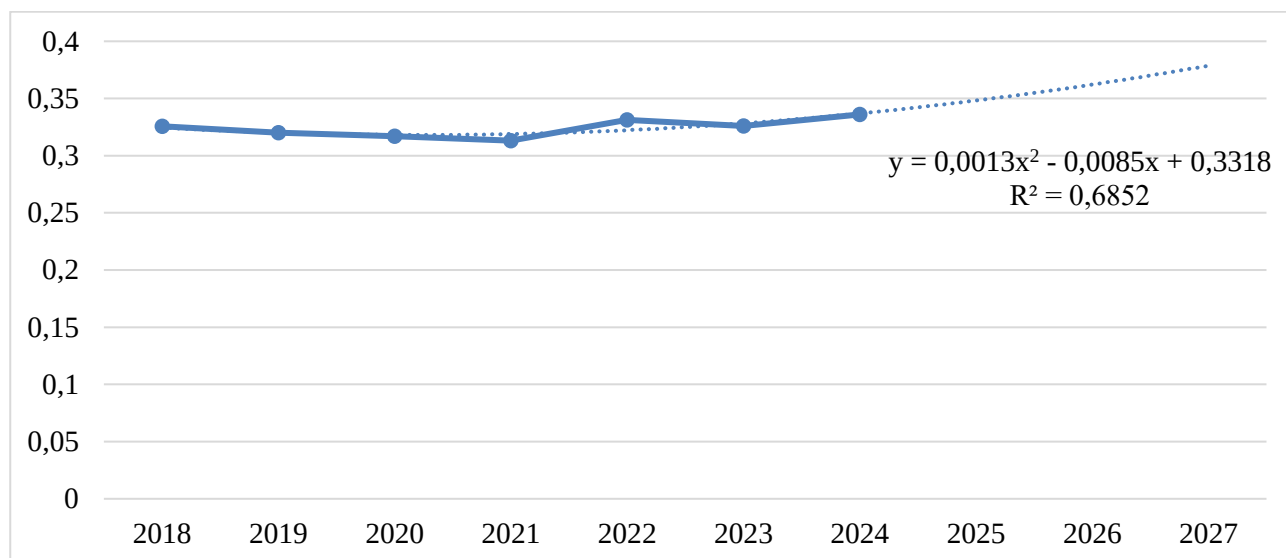


Рис. 2.26. Прогноз субіндексу 4. «Інституційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

Отриманий прогноз свідчить про висхідну динаміку медіанного значення субіндексу 4. «Інституційна» складова в середньостроковій перспективі, що підтверджується помірно високим рівнем коефіцієнту апроксимації ($R^2 = 0,6852$).

Проаналізовано складові субіндексу 5 «Інноваційна» складова. На рис. 2.27 наведено його структуру.

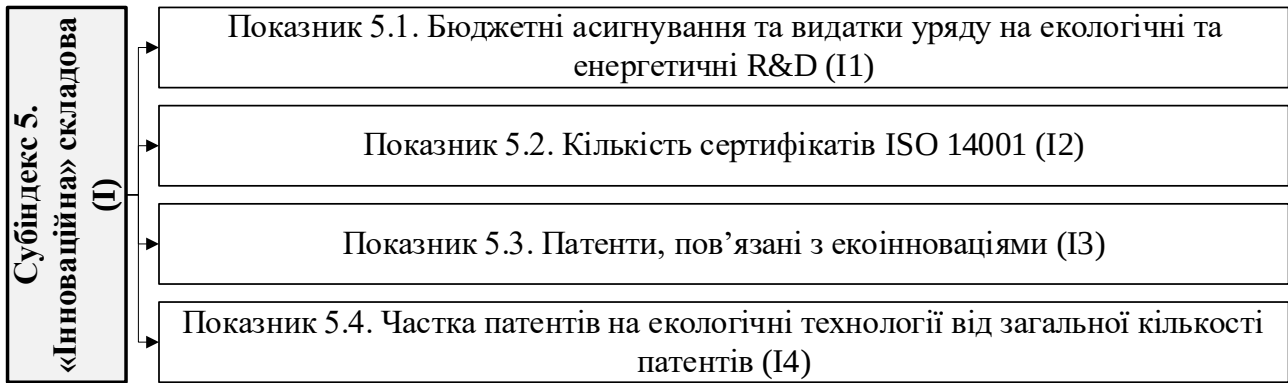


Рис. 2.27. Структура субіндексу 6 «Інноваційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Розроблено автором

Субіндекс 5. «Інноваційна» складова (I) у структурі інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки відображає інноваційно-технологічний потенціал екологічної трансформації та спроможність національних економік до генерування, впровадження й поширення екологічних інновацій. Об'єднує показники індексу екоінновацій та індексу зеленого зростання.

Показник 5.1. Бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D (I1) характеризує рівень державної підтримки наукових досліджень і розробок у сферах охорони довкілля та енергетичного переходу. Походить з методології індексу екоінновацій. В табл. Г.23 дод. Г наведено динаміку значень показника 5.1. Бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D (I1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.23.1 динаміку нормалізованих значень показника 5.1. Бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D (I1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка бюджетних асигнувань та видатків уряду на екологічні та енергетичні R&D у країнах ЄС у 2018–2024 рр. характеризується високою варіативністю та

значною неоднорідністю рівнів фінансування. До країн-лідерів протягом досліджуваного періоду належать Німеччина, Франція, Фінляндія та Словенія. Високі показники спостерігаються також в Данії, Нідерландах, Австрії та Швеції. Середній сегмент формують Іспанія, Італія, Чехія, Португалія, Латвія та Бельгія. До країн-аутсайдерів належать Болгарія, Мальта, Кіпр, Польща, Румунія, Хорватія та Угорщина, де рівень бюджетних асигнувань на екологічні та енергетичні R&D залишається низьким і нестабільним упродовж усього періоду дослідження.

Показник 5.2. Кількість сертифікатів ISO 14001 у розрахунку на 1 млн населення (I2) відображає рівень поширення систем екологічного менеджменту в корпоративному секторі та інституційну зрілість екологічних стандартів ведення бізнесу. Походить з методології індексу екоінновацій. В табл. Г.24 дод. Г наведено динаміку значень показника 5.2. Кількість сертифікатів ISO 14001 у розрахунку на 1 млн населення (I2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.24.1 динаміку нормалізованих значень показника 5.2. Кількість сертифікатів ISO 14001 у розрахунку на 1 млн населення (I2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка кількості сертифікатів ISO 14001 у розрахунку на 1 млн населення» у країнах ЄС у 2018-2024 рр. відзначається дуже високою варіативністю та суттєвою диференціацією. До країн-лідерів належать Чехія, Італія, Словаччина, Естонія, Швеція, Болгарія, Хорватія, Литва, Фінляндія та Румунія. Середній сегмент формують Австрія, Данія, Іспанія, Ірландія, Латвія, Нідерланди, Словенія та Угорщина, для яких характерні помірні значення показника, переважно в інтервалі 60-140 сертифікатів на 1 млн населення. До країн-аутсайдерів протягом періоду дослідження належать Польща, Португалія, Франція, Бельгія, Люксембург та Мальта.

Показник 5.3. Патенти, пов'язані з екоінноваціями, у розрахунку на 1 млн населення (I3) характеризує інтенсивність інноваційної діяльності у сфері екологічних технологій та результативність науково-дослідного сектору. Походить з методології індексу екоінновацій. В табл. Г.25 дод. Г наведено динаміку значень показника 5.3. Патенти, пов'язані з екоінноваціями, у розрахунку на 1 млн населення (I3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.25.1 динаміку нормалізованих значень показника 5.3. Патенти, пов'язані з екоінноваціями, у розрахунку на 1 млн населення

(I3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка кількості патентів, пов'язаних з екоінноваціями, у розрахунку на 1 млн населення у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується високою варіативністю та неоднорідною динамікою. До країн-лідерів належать Данія, Швеція, Німеччина, Фінляндія, Австрія та Нідерланди, де значення показника стабільно перевищують середній рівень по ЄС. Середній сегмент формують Бельгія, Іспанія, Італія, Ірландія, Польща, Словенія, Чехія та Латвія, де значення показника переважно коливаються в інтервалі 40-90 патентів на 1 млн населення. До країн-аутсайдерів належать Болгарія, Греція, Хорватія, Литва, Румунія, Угорщина, Португалія та Кіпр, де рівень патентної активності у сфері екоінновацій залишається низьким і нестабільним.

Показник 5.4. Частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів (I4) відображає структурну спрямованість національної інноваційної системи на розвиток екологічно орієнтованих технологій. Походить з методології індексу зеленого зростання. В табл. Г.26 дод. Г наведено динаміку значень показника 5.4. Частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів (I4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Г.26.1 динаміку нормалізованих значень показника 5.4. Частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів (I4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка частки патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів у країнах ЄС у 2018-2024 рр. характеризується значною варіативністю та загальною тенденцією до зниження питомої ваги екологічних патентів у структурі національних патентних портфелів. До країн-лідерів належать Данія, Швеція, Латвія, Люксембург та Кіпр. Особливо високі значення фіксуються у Кіпра. Середній сегмент формують Іспанія, Італія, Польща, Словаччина, Болгарія та Румунія. До країн-аутсайдерів належать Естонія, Ірландія, Литва, Угорщина, Мальта, Португалія, Хорватія та Греція, де частка екологічних патентів залишається низькою та нестабільною. Далі здійснено розрахунок значення Субіндексу 5 «Інноваційна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС через агрегування нормалізованих показників у межах даної складової з використанням середнього геометричного (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Динаміка субіндексу 5 «Інноваційна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,459388	0,437162	0,422386	0,759067	0,451236	0,812991	1,075037
Бельгія	0,153953	0,072431	0,121165	0,104815	0,065614	0,095625	0,155741
Болгарія	0,009399	0,006144	0,006228	0,01833	0,010944	0,013687	0,017704
Чехія	0,857045	0,688643	1,05211	1,024811	0,760052	1,287169	1,69351
Данія	1,672541	1,955434	2,417381	2,651148	2,883913	2,885108	4,580388
Німеччина	1,244318	1,633007	1,312255	0,846168	0,85268	0,876523	1,385404
Естонія	0,124819	0,334307	0,101418	0,137555	0,010258	0,040385	0,049254
Ірландія	0,034915	0,045545	0,051496	0,063142	0,039495	0,030664	0,074437
Греція	0,123252	0,102341	0,162813	0,102349	0,091696	0,145001	0,067337
Іспанія	0,516398	0,458027	0,600023	0,566974	0,430328	0,717605	0,978964
Франція	0,633811	0,54767	0,638971	0,493248	0,247645	0,291145	0,345461
Хорватія	0,017856	0,017341	0,060807	0,016293	0,033758	0,068888	0,035139
Італія	0,633847	0,334417	0,49551	0,590927	0,441541	0,563103	0,749883
Кіпр	0,000132	0,005363	0,022525	0,022644	0,088003	0,099547	0,091298
Латвія	0,043963	0,17911	0,155481	0,218684	0,357424	0,425718	0,932514
Литва	0,030619	0,023238	0,065236	0,039406	0,034042	0,032099	0,032053
Люксембург	0,29147	0,254443	0,360334	0,235293	0,172322	0,228302	0,305333
Угорщина	0,178271	0,092875	0,16511	0,183016	0,169045	0,13313	0,052731
Мальта	0,005086	0,001339	0,000827	0,004963	0,014654	0,013878	0,018613
Нідерланди	0,316797	0,576023	0,408631	0,186321	0,176222	0,22364	0,682368
Польща	0,069461	0,046199	0,007567	0,030328	0,005902	0,020499	0,009498
Португалія	0,081985	0,070998	0,082663	0,019354	0,018094	0,038649	0,020615
Румунія	0,138196	0,122389	0,12166	0,128684	0,053747	0,052865	0,093573
Словенія	0,297304	0,374901	0,392205	0,425815	0,414938	0,511817	1,234344
Словаччина	0,193936	0,121244	0,184745	0,311821	0,126904	0,15237	0,21212
Фінляндія	1,908689	1,957326	2,539157	2,860602	2,85708	3,461777	4,391869
Швеція	2,879071	3,604408	3,632998	3,056816	2,345501	3,135426	2,907798

Розраховано автором

З метою узагальнення динаміки значення Субіндексу 5, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку «Інноваційної» складової розвитку «зеленої» економіки країн ЄС за досліджуваний період, рис. 2.28.

Дані табл. 2.7 та рис. 2.28 свідчать про високу диференціацію значень

субіндексу 5 «Інноваційна» складова розвитку «зеленої» економіки країн ЄС у 2018-2024 рр. Найвищі значення субіндексу фіксуються у Швеції, Фінляндії та Данії, які формують верхній сегмент розподілу та характеризуються концентрацією інноваційної активності у сфері екологічних технологій. До групи лідерів також можна віднести Чехію та Словенію, в яких спостерігається прискорене зростання значень субіндексу після 2022 р. Середній рівень значень субіндексу характерний для Німеччини, Іспанії, Італії, Франції, Австрії, Нідерландів та Люксембургу. Найнижчі значення субіндексу 5 протягом періоду дослідження фіксуються в Болгарії, Мальті, Польщі, Литві, Хорватії, Естонії та Ірландії.

На рис. 2.29 представлено експрес-діагностику структурних зрушень за Субіндексом 5 «Інноваційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, розраховану як відхилення значень 2024 р. від базового 2018 р. Отримані результати свідчать про чітко виражений асиметричний характер структурних зрушень інноваційної складової у межах країн ЄС у 2018-2024 рр. Позитивні зміни значень субіндексу зафіксовано в Данії, Фінляндії, Чехії, Словенії, Латвії та Іспанії. Для цих країн характерне посилення інноваційної активності у сфері екологічних технологій. Найбільш виражені негативні структурні зрушення порівняно з базовим роком фіксуються у Швеції, Німеччині та Франції, що відображає зниження інтенсивності інноваційної складової «зеленої» економіки.

На рис. 2.30 представлено лінійну регресію медіанного значення Субіндексу 5 «Інноваційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр. Отриманий прогноз свідчить про помірно висхідну динаміку медіанного значення субіндексу 5. «Інноваційна» складова в середньостроковій перспективі. Однак, відносно низьке значення коефіцієнта апроксимації ($R^2 = 0,2776$) вказує на слабку стійкість виявленого тренду та збереження значної варіативності інноваційної динаміки країн ЄС. Після розрахунку всіх 5 субіндексів інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС проведено розрахунок самого авторського індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС, за формулою 2.3 в якій вагова структура інтегрального індексу сформована з урахуванням паритетної логіки взаємодоповнюваності всіх його субіндексів.

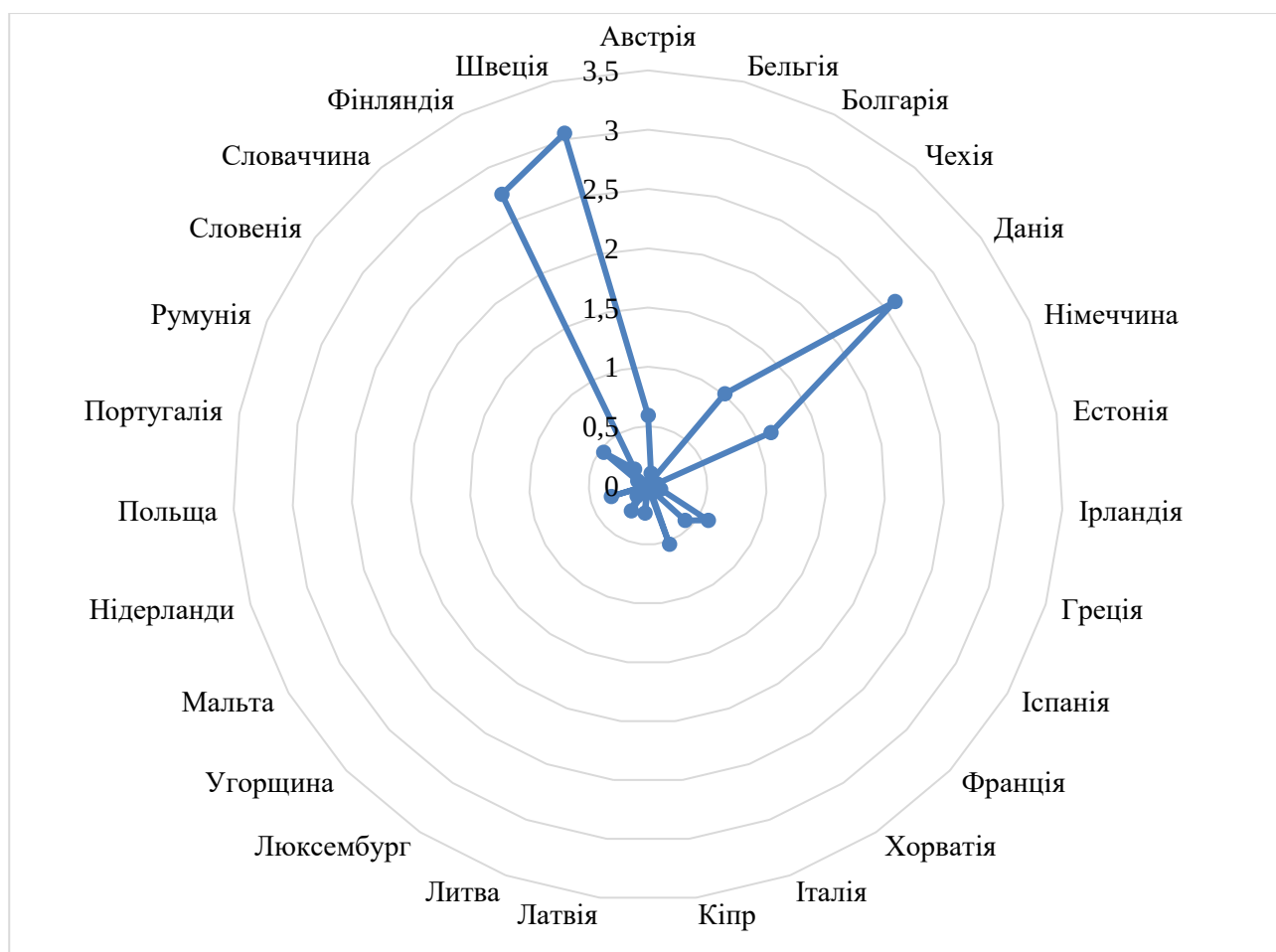


Рис. 2.28. Субіндекс 5. «Інноваційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

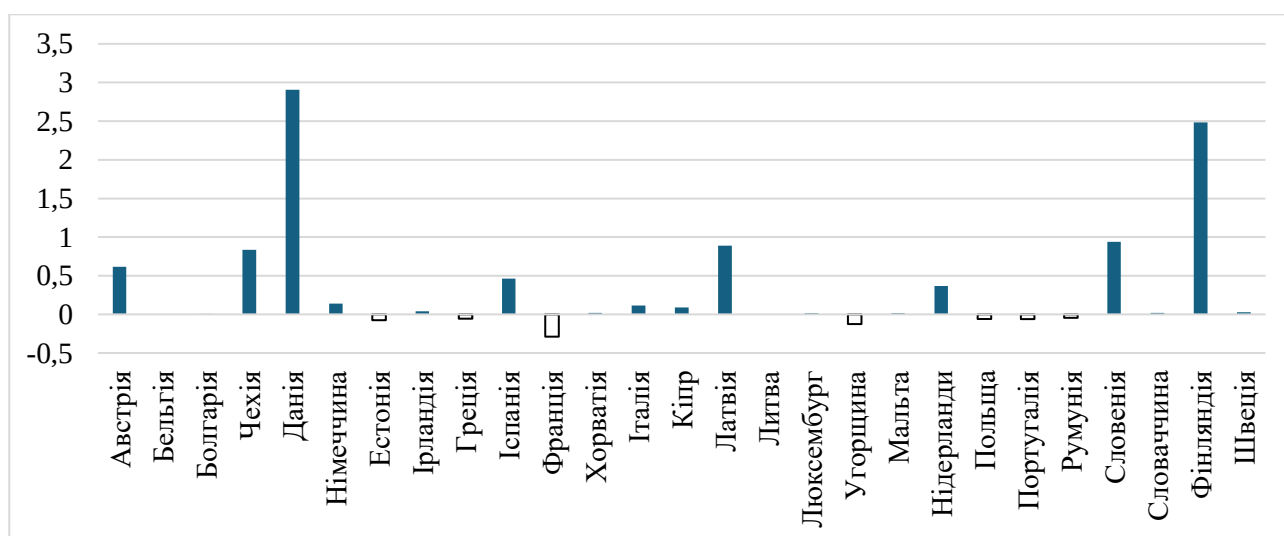


Рис. 2.29. Експрес-діагностика по субіндексу 5. «Інноваційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

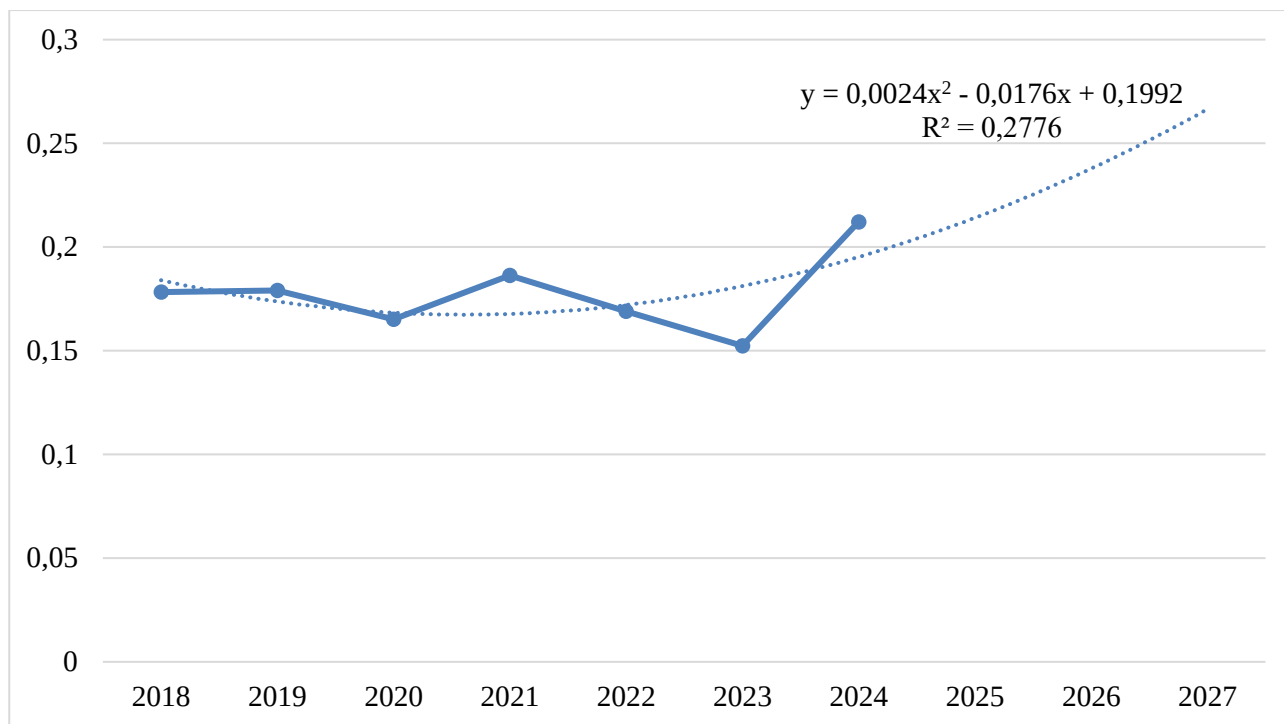


Рис. 2.30. Прогноз субіндексу 5. «Інноваційна» складова інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

Результати розрахунку інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС наведено в табл. 2.8. З метою узагальнення динаміки значення інтегрального індексу, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС за досліджуваний період (рис. 2.31).

Дані табл. 2.8 та рис. 2.31 свідчать, що за інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки країн ЄС характеризується стійкою асиметрією та нерівномірністю структурних трансформацій. Найвищі значення індексу демонструють Швеція, Данія та Фінляндія, що відображає комплексний ефект поєднання всіх 5 складових індексу. Більшість економічно розвинених країн ЄС, Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, мають помірну динаміку індексу.

Країни Центральної та Східної Європи демонструють гетерогенну динаміку: окремі держави, Чехія, Латвія, Словенія, поступово нарощують значення індексу, тоді як інші зберігають низький рівень «зеленого» розвитку.

Таблиця 2.8

Динаміка інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки» країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,042348969	0,974566895	0,960677	0,921996	0,847702	0,872992	0,919758
Бельгія	0,243434174	0,232885486	0,225882	0,214737	0,211533	0,195453	0,188943
Болгарія	0,038238791	0,04299319	0,044925	0,0518	0,066133	0,066871	0,059769
Чехія	0,315256009	0,277396239	0,350402	0,341099	0,297051	0,409097	0,492933
Данія	1,132096672	1,130447308	1,224465	1,341424	1,415082	1,432747	1,711642
Німеччина	0,545118277	0,634465216	0,570625	0,458127	0,460211	0,467846	0,559857
Естонія	0,255879822	0,316923593	0,26792	0,27702	0,260517	0,25266	0,239837
Ірландія	0,132623973	0,150262288	0,160342	0,175816	0,178554	0,170068	0,166571
Греція	0,120522039	0,110847287	0,12646	0,12162	0,131182	0,131227	0,106476
Іспанія	0,446479643	0,394317355	0,426685	0,42693	0,377389	0,457836	0,486671
Франція	0,60497065	0,553911314	0,580976	0,58584	0,500877	0,446153	0,451841
Хорватія	0,105039644	0,103441284	0,119533	0,111795	0,119518	0,11673	0,10311
Італія	0,588212691	0,497380298	0,488925	0,492355	0,415132	0,378878	0,460012
Кіпр	0,129175711	0,129533873	0,131734	0,126524	0,14205	0,122233	0,123755
Латвія	0,224648057	0,23698188	0,231065	0,216221	0,243542	0,265578	0,36749
Литва	0,160159265	0,159580174	0,181457	0,173713	0,201618	0,209867	0,212103
Люксембург	0,524742913	0,595877161	0,644804	0,595316	0,690703	0,668911	0,588245
Угорщина	0,059603396	0,040306775	0,055231	0,05489	0,053744	0,046163	0,029232
Мальта	0,108064813	0,108928474	0,129323	0,11719	0,11778	0,110992	0,099091
Нідерланди	0,440454814	0,504121149	0,473709	0,4025	0,405033	0,405995	0,469989
Польща	0,070924118	0,067702759	0,056578	0,063576	0,065712	0,069068	0,075457
Португалія	0,209320328	0,20360679	0,202347	0,207223	0,186473	0,201294	0,190736
Румунія	0,100433734	0,093361845	0,094373	0,097578	0,080692	0,073682	0,072037
Словенія	0,216686468	0,237759873	0,24139	0,245746	0,240715	0,246646	0,379382
Словаччина	0,112640653	0,106680566	0,126049	0,152743	0,117744	0,137773	0,142229
Фінляндія	0,717942588	0,716220332	0,834452	0,894199	0,910945	0,984424	1,1408
Швеція	1,774904481	1,816501444	1,827375	2,06216	2,253585	2,309907	2,147537
ЄС	0,224648057	0,23698188	0,231065	0,216221	0,240715	0,246646	0,239837

Розраховано автором

На рис. 2.32 представлено експрес-діагностику структурних зрушень інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, розрахованих як відхилення значень 2024 р. від базового 2018 р. Отримані результати свідчать про збереження виразної структурної асиметрії «зеленого» розвитку в межах ЄС.

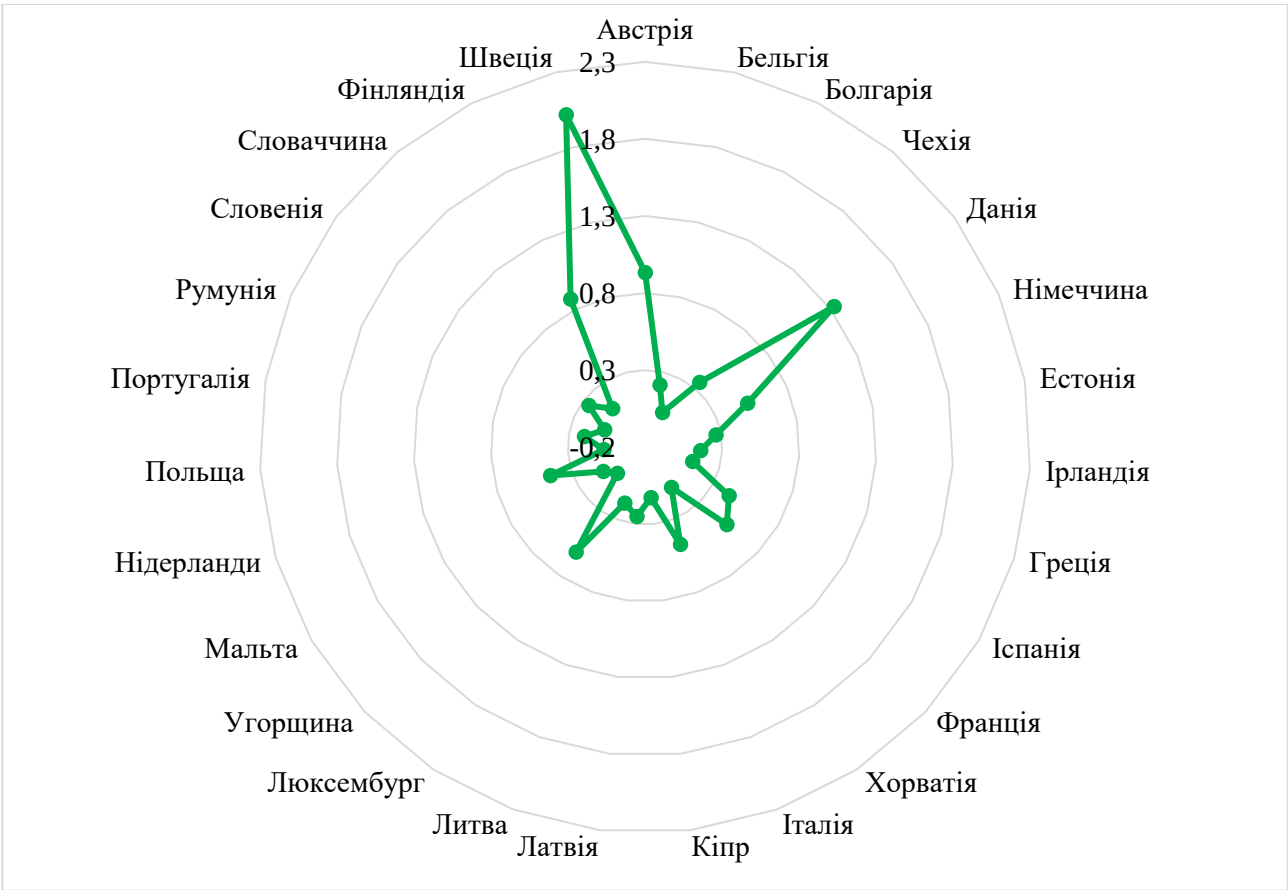


Рис. 2.31. Інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

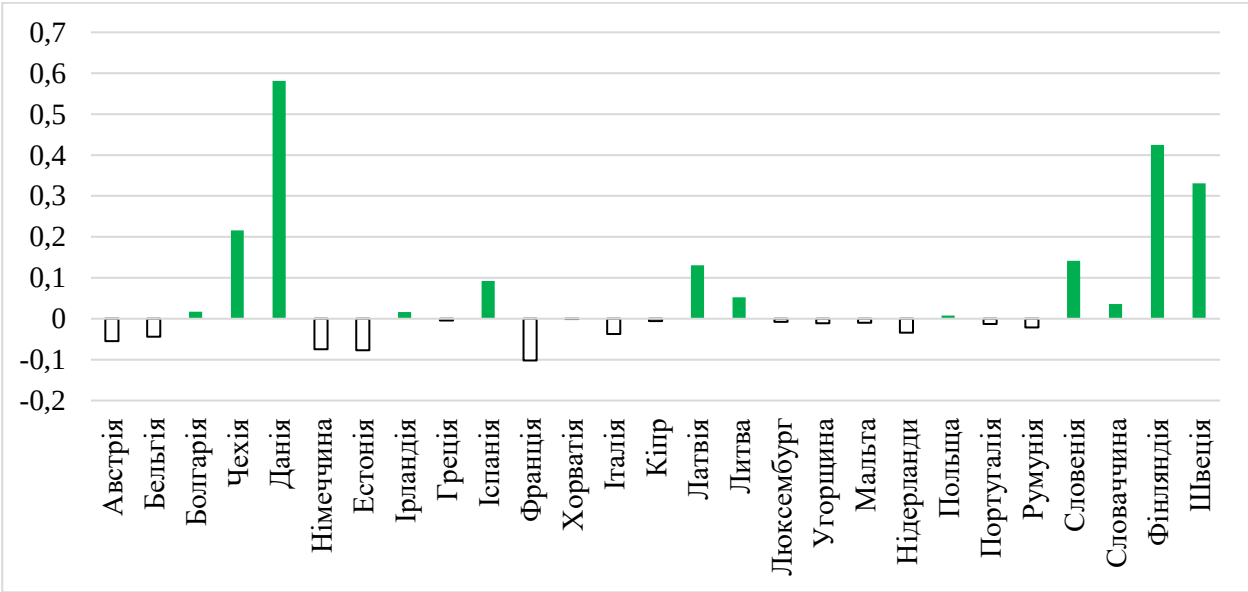


Рис. 2.32. Експрес-діагностика інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

Найбільш суттєві позитивні зрушення інтегрального індексу зафіксовано в Данії, Швеції та Фінляндії, що відображає прискорене накопичення інтегрального ефекту всіх складових.

Помірне зростання характерне для Чехії, Латвії та Словенії. Для більшості країн ЄС спостерігаються незначні зміни або негативні структурні зрушення, зокрема у Франції, Німеччині, Італії та низці південних і східноєвропейських держав, що вказує на інерційність трансформаційних процесів.

За допомогою регресійного аналізу визначено тенденції зміни інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки по країнам ЄС на 2025-2027 рр. (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Прогнозні рівняння інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки по країнам ЄС до 2027 р.

1	Лінійне рівняння 2	Поліноміальне рівняння* 3
Австрія	$y = -0,0244x + 1,032, R^2 = 0,6522$	–
Бельгія	$y = -0,009x + 0,2522, R^2 = 0,9867$	–
Болгарія	$y = 0,0048x + 0,0339, R^2 = 0,8009$	–
Чехія	$y = 0,0265x + 0,2486, R^2 = 0,5953$	–
Данія	$y = 0,0905x + 0,9792, R^2 = 0,9069$	–
Німеччина	$y = -0,0143x + 0,5851, R^2 = 0,2068$	$y = 0,0071x^2 - 0,0714x + 0,6708, R^2 = 0,3622$
Естонія	$y = -0,0066x + 0,2935, R^2 = 0,3268$	$y = -0,0026x^2 + 0,0139x + 0,2629, R^2 = 0,4752$
Ірландія	$y = 0,0057x + 0,1392, R^2 = 0,5857$	–
Греція	$y = 0,0001x + 0,1207, R^2 = 0,0007$	$y = -0,0015x^2 + 0,012x + 0,1029, R^2 = 0,3343$
Іспанія	$y = 0,0071x + 0,4026, R^2 = 0,1689$	$y = 0,0065x^2 - 0,0449x + 0,4805, R^2 = 0,5955$
Франція	$y = -0,027x + 0,6399, R^2 = 0,7871$	–
Хорватія	$y = 0,0007x + 0,1083, R^2 = 0,0463$	$y = -0,0015x^2 + 0,0125x + 0,0907, R^2 = 0,5922$
Італія	$y = -0,0248x + 0,5738, R^2 = 0,643$	–
Кіпр	$y = -0,0007x + 0,1322, R^2 = 0,0587$	$y = -0,0007x^2 + 0,0052x + 0,1233, R^2 = 0,2414$
Латвія	$y = 0,0178x + 0,1839, R^2 = 0,5465$	–
Литва	$y = 0,0099x + 0,146, R^2 = 0,9014$	–
Люксембург	$y = 0,0137x + 0,5609, R^2 = 0,273$	$y = -0,0098x^2 + 0,092x + 0,4433, R^2 = 0,6941$
Угорщина	$y = -0,0029x + 0,06, R^2 = 0,3433$	$y = -0,0012x^2 + 0,0069x + 0,0454, R^2 = 0,5263$
Мальта	$y = -0,0012x + 0,118, R^2 = 0,0772$	$y = -0,0021x^2 + 0,0154x + 0,0931, R^2 = 0,7405$

Продовження табл. 2.9

1	2	3
Нідерланди	$y = -0,0063x + 0,4683, R^2 = 0,1126$	$y = 0,0036x^2 - 0,0354x + 0,512, R^2 = 0,2256$
Польща	$y = 0,0009x + 0,0634, R^2 = 0,1084$	$y = 0,0013x^2 - 0,0096x + 0,0792, R^2 = 0,7914$
Португалія	$y = -0,0027x + 0,211, R^2 = 0,4853$	$y = 6E-05x^2 - 0,0032x + 0,2117, R^2 = 0,486$
Румунія	$y = -0,0049x + 0,1072, R^2 = 0,8254$	–
Словенія	$y = 0,018x + 0,1862, R^2 = 0,5149$	–
Словаччина	$y = 0,0051x + 0,1076, R^2 = 0,4251$	$y = -0,0008x^2 + 0,0116x + 0,0979, R^2 = 0,4573$
Фінляндія	$y = 0,0672x + 0,6168, R^2 = 0,9363$	–
Швеція	$y = 0,0904x + 1,6659, R^2 = 0,7759$	–

* поліноміальний тренд застосовувався у випадках, коли результат лінійної регресії по коефіцієнту апроксимації був нижчим за 0,5

Розраховано автором

За результатами регресійного аналізу встановлено, що прогнозні траєкторії авторського інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС у 2025-2027 рр. є суттєво диференційованими. Для країн-лідерів розвитку «зеленої» економіки, Швеція, Данія, Фінляндія, характерна стійка висхідна динаміка інтегрального індексу з високими значеннями коефіцієнта апроксимації ($R^2 > 0,75$), що свідчить про стабільність сформованої моделі та її подальшого розвитку. Такі країни як Австрія, Франція, Італія, Бельгія демонструють низхідну тенденцію, що відображає вичерпання ефекту попередніх структурних зрушень і зростання обмежень подальшої трансформації.

Для держав із нестійкою динамікою, Німеччина, Іспанія, Люксембург, Польща, Мальта, застосування поліноміальних моделей дозволило підвищити якість прогнозу, що свідчить про більш складний нелінійний характер розвитку «зеленої» економіки.

На рис. 2.33 представлено лінійну регресію медіанного значення інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр. Отриманий прогноз свідчить про помірну висхідну динаміку у середньостроковій перспективі за наявності коливань у базовому періоді 2018–2024 рр. Поліноміальна форма тренду відображає нелінійний характер змін індексу та наявність фаз уповільнення і відновлення «зеленого» розвитку в межах ЄС.

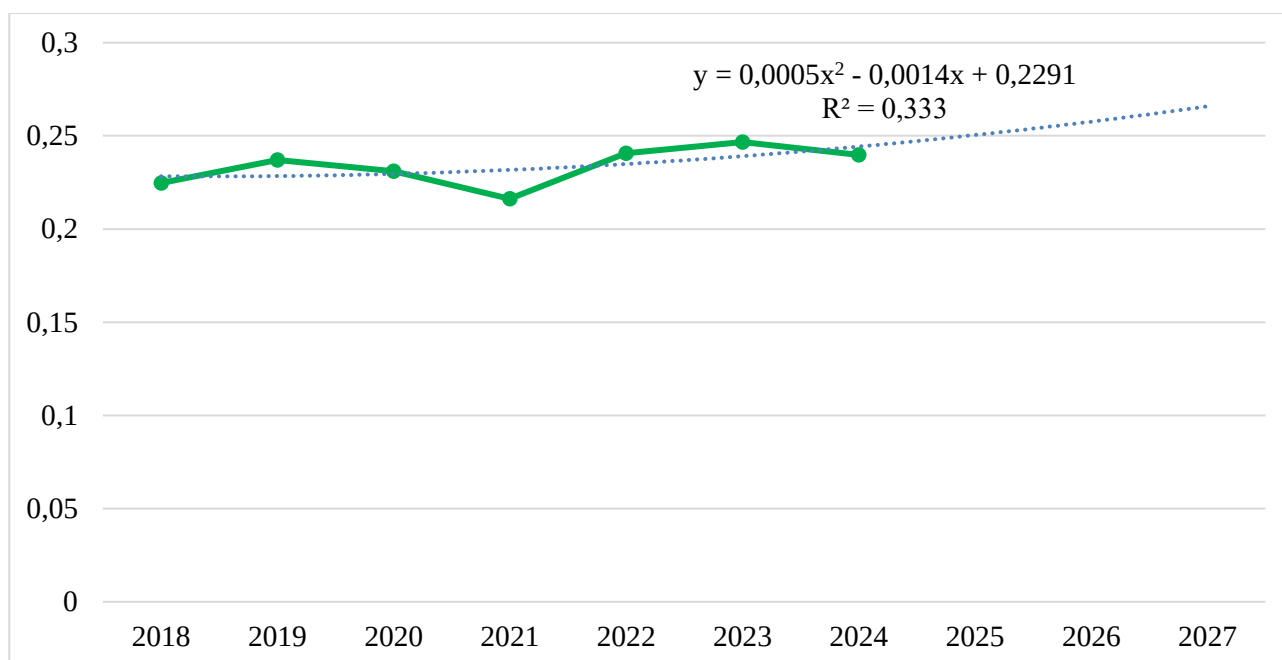


Рис. 2.33. Прогноз інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки в ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

Однак низьке значення коефіцієнта детермінації ($R^2 = 0,333$) свідчить про обмежену пояснювальну здатність тренду розвитку, що обумовлено високою асиметрією в межах ЄС та впливом екзогенних факторів.

2.3. Параметризація цифрового середовища як об'єктивна основа визначення домінуючого впливу цифровізації на рівень розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Цифрова «зелена» економіка в умовах європейської інтеграції набуває функції не лише засобу підвищення екологічної ефективності економіки, а й важливого чинника стратегічного вирівнювання національної політики із загальноєвропейськими цілями сталого розвитку. У країнах ЄС ця модель демонструє високий рівень системності, інституційної зрілості та технологічної інтегрованості, що дозволяє забезпечувати якісний прорив у сферах енергетики, транспорту, агровиробництва та промисловості.

На макрорівні цифрова трансформація виступає інструментом скорочення вуглецевого сліду, підвищення ефективності управління ресурсами, а також забезпечення прозорості та інклюзивності у процесі прийняття управлінських рішень. Однією з найважливіших стратегічних рамок у цьому контексті є Європейський зелений курс (European Green Deal), який визначає план досягнення кліматичної нейтральності Європейського Союзу до 2050 року.

Процеси цифровізації в сучасному світі перетворюються на один з ключових глобальних чинників трансформації економічних процесів, змінюючи логіку функціонування виробництва, ринків та систем управління. Поширення цифрових технологій Індустрії 4.0, зокрема, хмарних обчислень, великий даних, автоматизованих кіберфізичних систем, тощо, зумовлює перехід до нових моделей створення вартості, заснованих на підвищенні ресурсної ефективності, оптимізації виробничих процесів та скороченні трансакційних витрат. Саме через інструменти цифрової трансформації формуються умови для розвитку «зеленої» економіки, оскільки цифрові технології забезпечують більш точний облік використання ресурсів, підвищення прозорості екологічних показників, впровадження енергоефективних рішень та прискорення екологічних інновацій.

В наукових роботах та міжнародних аналітичних звітах домінує ідея про те, що цифровізація здатна створювати мультиплікативні ефекти для «зеленої» трансформації, формуючи синергетичні ефекти між економічними, технологічними та соціальними вимірами сталого розвитку. Зокрема, у дослідженні [42] акцентовано, що цифровізація та екологічна модернізація виступають напрямками структурної трансформації. Автори підкреслюють необхідність комплексної системи оцінювання, яка б враховувала взаємозалежності між економічними, цифровими й «зеленими» компонентами розвитку. Індекс DESI [214], який використовується Європейською Комісією для вимірювання рівня цифрового розвитку країн ЄС, агрегує показники цифрових навичок, цифрової інфраструктури, цифрової трансформації бізнесу та цифрових державних послуг. Але індекс не охоплює прямі економічні та екологічні компоненти. Більш комплексний підхід пропонує OECD Going Digital Toolkit [139], який розглядає цифровізацію через сім системних політичних вимірів: вступ до

комунікаційної інфраструктури, послуг та даних; ефективне використання цифрових технологій та даних; інновації, засновані на даних, та цифрові інновації; гарні робочі місця для всіх; соціальне процвітання та інклюзія; довіра в цифрову епоху; та відкритість ринку в цифровому бізнес-середовищі.

Окремий напрям досліджень зосереджений на галузевих та ресурсних аспектах сталого розвитку. У роботі [145] досліджено роль енергетичного балансу як одного з визначальних факторів формування «зеленої» економіки, а у роботі [40] аналізується розвиток цифрової трансформації в контексті європейської інтеграції. Комплексний підхід до оцінки цифрової економіки представлений також у дослідженні [61], де розкрито ключові тренди цифровізації, соціальні ризики й детермінанти розвитку цифрових ринків. Увагу також приділено ролі держави в інституційно-правовому забезпеченні цифрової трансформації. Новітні міжнародні дослідження приділяють значну увагу безпосередньому зв'язку між цифровою трансформацією та «зеленою» економікою. У роботі [239] здійснено кількісний аналіз впливу цифрової трансформації на зелені інвестиції та показники зеленої трансформації, включно зі зменшенням вуглецевого сліду. Аналогічні висновки містяться у праці [163], де вивчено просторові та прямі ефекти цифрової трансформації на зелену економічну ефективність міст Китаю. У звіті [106] через сценарний підхід доведена взаємодія енергетичного переходу, соціальної згуртованості, зелених інновацій та економічної інклюзії.

З огляду на проведений аналіз сучасних наукових публікацій, у яких підкреслюється міждисциплінарний характер «зеленої» економіки та визначальна роль цифровізації у процесах її трансформації, є необхідність дослідження взаємозв'язку між цими явищами.

Однак процес цифровізації економіки характеризується значною багатовимірністю, що проявляється у різноманітті показників, які відображають цифрові умови функціонування бізнесу, державного управління та суспільства загалом. Використання Індексу цифрової економіки та суспільства (DESI) для цілей нашого дослідження є методично обмеженим, оскільки у 2023 р. було здійснено суттєве оновлення його структури та методології розрахунку, що унеможливило

коректний динамічний аналіз показників за період 2018-2024 рр. Це зумовлює доцільність застосування альтернативного авторського підходу до оцінювання цифрових умов розвитку економіки країн ЄС.

З урахуванням доступності статистичних даних та логіки дослідження для формування інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС пропонується показники, що систематизовано та подано на рис. 2.34, а саме:

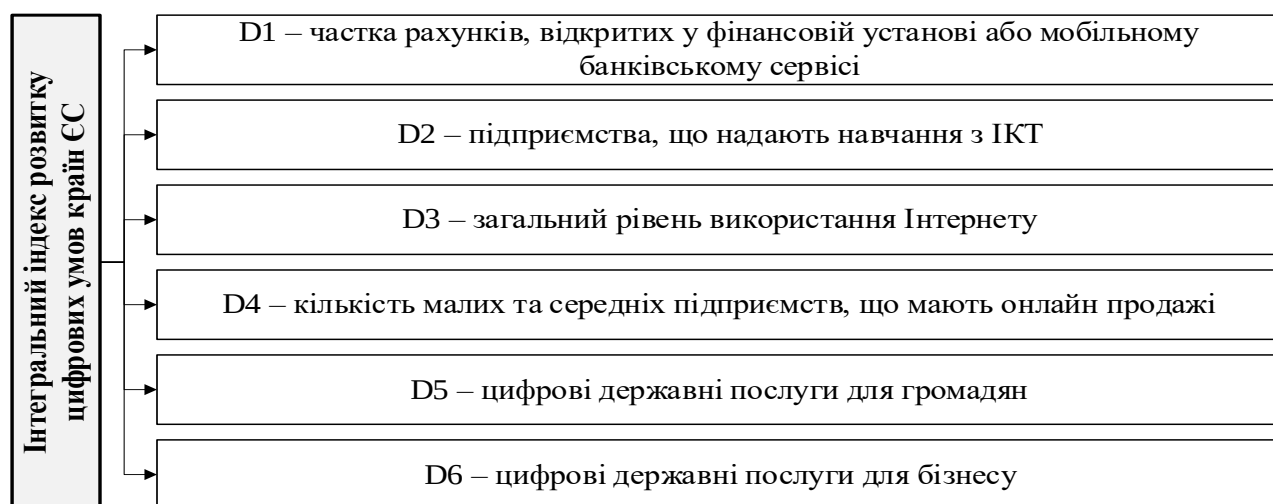


Рис. 2.34. Показники інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС

Розроблено автором

– частка рахунків, відкритих у фінансовій установі або мобільному банківському сервісі; % дорослого населення (показник з методології Індексу зеленого зростання);

– підприємства, що надають навчання з ІКТ, % від загальної кількості підприємств (показник з методології Індексу цифрової економіки та суспільства);

– загальний рівень використання Інтернету, % населення, що регулярно користується Інтернетом (показник з методології Індексу цифрової економіки та суспільства);

– кількість малих та середніх підприємств, що мають онлайн продажі, % від загальної кількості МСП (показник з методології Індексу цифрової економіки та суспільства);

– цифрові державні послуги для громадян, бальна оцінка (показник з методології Індексу цифрової економіки та суспільства);

– цифрові державні послуги для бізнесу, бальна оцінка (показник з методології Індексу цифрової економіки та суспільства).

Сукупність наведених показників відображає рівень сформованості цифрового фінансового, інституційного та бізнес-середовища як базової передумови сучасного економічного розвитку та цифрової підтримки розвитку «зеленої» економіки. Відповідно до сформованої структури інтегрального індексу цифрових умов розвитку країн ЄС зумовлює необхідність розробки методичного підходу до його розрахунку та практичного застосування, який забезпечує методичну цілісність оцінювання, порівнянність результатів між країнами та можливість аналізу динаміки розвитку у межах стабільного періоду. Водночас запропонований теоретико-методичний підхід орієнтований не лише на кількісну оцінку рівня розвитку «зеленої» економіки, але й на визначення характеру та домінуючого впливу цифровізації на процеси її трансформації.

На рис. 2.35 наведено узагальнену схему теоретико-методичного підходу щодо моделювання конфігурації статистично значущих релевантних взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки до оцінки розвитку цифрових умов країн ЄС.

Запропонований підхід базується на поетапній параметризації цифрового середовища країн ЄС, формуванні інтегрального індексу розвитку цифрових умов, а також подальшому аналізі статистично значущих взаємозв'язків між цифровізацією та рівнем розвитку «зеленої» економіки.

На першому етапі здійснено параметризацію цифрового середовища як об'єктивної основи визначення впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки. Для цього використано показники цифрового розвитку країн ЄС, агреговані у вигляді інтегрального індексу розвитку цифрового середовища. Розрахунок інтегрального індексу здійснювався з використанням середнього геометричного та медіанного значення, в тому числі формули 2.1, що забезпечує зіставність результатів з інтегральним індексом розвитку «зеленої» економіки та дозволяє уникнути перекосів, пов'язаних з асиметрією цифрового розвитку між країнами.

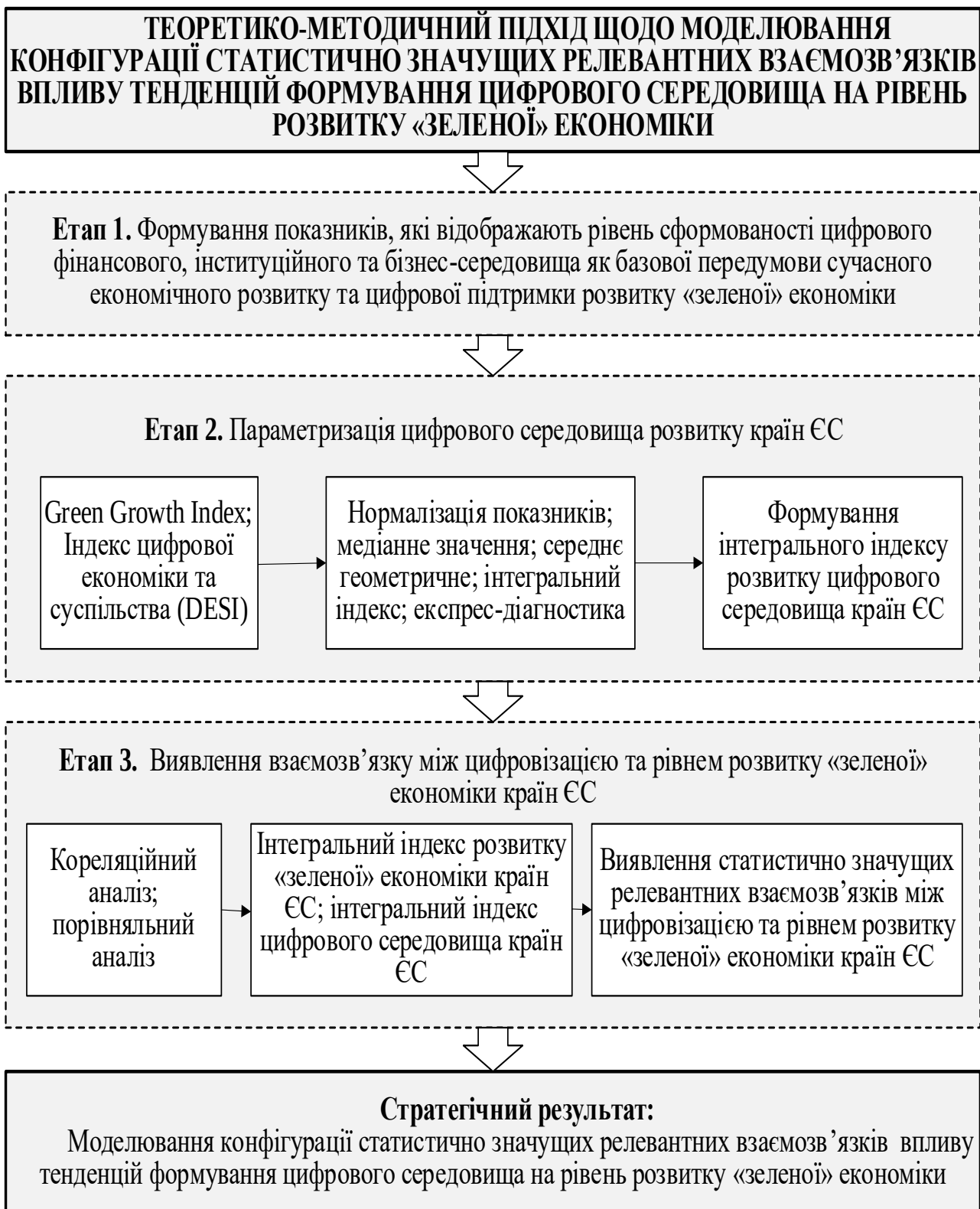


Рис. 2.35. Теоретико-методичний підхід щодо моделювання конфігурації статистично значущих релевантних взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки

Розроблено автором

На другому етапі проведено кореляційний аналіз з метою оцінки взаємозв'язку між складовими інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом розвитку цифрового середовища країн ЄС та визначення сили та напрямку статистичних зв'язків між цифровізацією та окремими вимірами «зеленого» розвитку.

В контексті дослідження необхідно проаналізувати складові інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС.

Показник D1. Частка рахунків, відкритих у фінансовій установі або мобільному банківському сервісі, характеризує рівень фінансової інклюзії населення та доступність цифрових фінансових інструментів як базової складової цифрового економічного середовища. В табл. Д.1 дод. Д наведено динаміку значень показника D1. Частка рахунків, відкритих у фінансовій установі або мобільному банківському сервісі у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Д.1.1 динаміку нормалізованих значень показника D1. Частка рахунків, відкритих у фінансовій установі або мобільному банківському сервісі у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень показника D1 характеризується відносною стабільністю, помірною диференціацією та загальною тенденцією до стабілізації після 2021 р. Для більшості країн спостерігається поступове зниження темпів зростання показника, що є свідченням досягнення високого рівня фінансової інклюзії та ефекту насичення цифрових фінансових послуг. До групи країн-лідерів із відносно високими значеннями показника належать Литва, Румунія, Португалія, Чехія, Угорщина та Хорватія. Середній сегмент формують Іспанія, Франція, Італія, Словаччина, Греція та Мальта. Країнами-аутсайдерами з найнижчими значеннями показника є Данія, Німеччина, Австрія, Нідерланди та Швеція.

Показник D2. Підприємства, що надають навчання з ІКТ, відображає рівень розвитку цифрових компетенцій у бізнес-секторі та готовність підприємств до впровадження цифрових технологій. В табл. Д.2 дод. Д наведено динаміку значень показника D2. Підприємства, що надають навчання з ІКТ у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Д.2.1 динаміку нормалізованих значень показника D2. Підприємства, що надають навчання з ІКТ у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень показника D2 характеризується суттєвою диференціацією. До

групи країн-лідерів належать Фінляндія, Бельгія, Данія, Швеція та Мальта. Середній сегмент формують Нідерланди, Чехія, Люксембург, Іспанія, Португалія та Польща. Найнижчі значення показника протягом періоду дослідження спостерігаються у Румунії, Болгарії, Литві, Греції та Латвії.

Показник D3. Загальний рівень використання Інтернету, характеризує ступінь поширення цифрових технологій у суспільстві та загальний рівень цифрової залученості населення. В табл. Д.3 дод. Д наведено динаміку значень показника D3. Загальний рівень використання Інтернету у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Д.3.1 динаміку нормалізованих значень показника D3. Загальний рівень використання Інтернету у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень показника D3 характеризується стійкою висхідною тенденцією та поступовим зменшенням диференціації. До країн-лідерів належать Нідерланди, Люксембург, Данія, Фінляндія, Швеція та Іспанія, де рівень використання Інтернету стабільно перевищує 95%. Середній сегмент формують Німеччина, Франція, Італія, Австрія, Чехія, Польща та Словенія. Найнижчі значення показника мають Болгарія, Греція, Литва та Португалія.

Показник D4. Кількість малих та середніх підприємств, що мають онлайн продажі, відображає рівень цифровізації підприємницької діяльності та інтеграцію МСП у цифрову економіку. В табл. Д.4 дод. Д наведено динаміку значень показника D4. Кількість малих та середніх підприємств, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Д.4.1 динаміку нормалізованих значень показника D4. Кількість малих та середніх підприємств, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень показника D4 характеризується загальною висхідною тенденцією та збереженням суттєвої диференціації. До групи країн-лідерів належать Данія, Швеція, Ірландія, Литва, Мальта та Хорватія. Середній сегмент формують Нідерланди, Іспанія, Фінляндія, Чехія, Угорщина та Словенія. Найнижчі значення показника протягом більшої частини досліджуваного періоду спостерігаються у Болгарії, Румунії, Польщі, Латвії та Словаччині.

Показник D5. Цифрові державні послуги для громадян, характеризує рівень

розвитку електронного врядування та доступність цифрових публічних послуг для населення. В табл. Д.5 дод. Д наведено динаміку значень показника D5. Цифрові державні послуги для громадян, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Д.5.1 динаміку нормалізованих значень показника D5. Цифрові державні послуги для громадян, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень показника D5 характеризується загальною висхідною тенденцією за наявності суттєвої диференціації. До країн-лідерів належать Мальта, Естонія, Люксембург, Фінляндія, Швеція та Латвія. Середній сегмент формують Нідерланди, Данія, Іспанія, Ірландія, Португалія та Литва. Найнижчі значення показника протягом більшої частини досліджуваного періоду спостерігались в Румунії, Болгарії, Угорщині, Польщі та Словаччині.

Показник D6. Цифрові державні послуги для бізнесу, відображає ступінь цифрової трансформації державного управління у сфері взаємодії з бізнесом та сприятливість інституційного цифрового середовища. В табл. Д.6 дод. Д наведено динаміку значень показника D6. Цифрові державні послуги для бізнесу у країнах ЄС за 2018-2024 рр., а в табл. Д.6.1 динаміку нормалізованих значень показника D6. Цифрові державні послуги для бізнесу, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр. за формулою 2.1.

Динаміка значень показника D6 характеризується загальною тенденцією до зростання за наявності помітної диференціації. До групи країн-лідерів належать Ірландія, Мальта, Люксембург, Фінляндія, Естонія та Данія. Середній сегмент формують Нідерланди, Бельгія, Швеція, Іспанія, Литва та Кіпр. Найнижчі значення показника протягом усього досліджуваного періоду спостерігаються у Румунії, Греції, Хорватії та Польщі.

Далі здійснено розрахунок значення інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС через агрегування нормалізованих показників з використанням середнього геометричного (табл. 2.10).

З метою узагальнення динаміки значення інтегрального індексу, розраховані для кожного року у 2018-2024 рр., були агреговані у інтегральний показник шляхом

застосування середнього геометричного, що дозволило отримати узагальнену оцінку індексу розвитку цифрових умов країн ЄС країн ЄС за досліджуваний період (рис. 2.36).

Таблиця 2.10

Динаміка інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,190433	0,18153	0,195484	0,166069	0,164551	0,160149	0,17939
Бельгія	0,41597	0,443664	0,331719	0,37573	0,406	0,424696	0,43328
Болгарія	0,012916	0,018839	0,016214	0,018501	0,027476	0,039796	0,037185
Чехія	0,233407	0,247565	0,261849	0,232983	0,201605	0,194277	0,216643
Данія	0,517084	0,542137	0,658284	0,576653	0,521596	0,520495	0,486802
Німеччина	0,24582	0,231431	0,186541	0,177127	0,194577	0,171422	0,162266
Естонія	0,127967	0,164081	0,168976	0,181395	0,191455	0,176036	0,19823
Ірландія	0,535174	0,545774	0,515851	0,501025	0,412718	0,324777	0,333647
Греція	0,034258	0,03001	0,020186	0,036115	0,060826	0,087117	0,084936
Іспанія	0,167275	0,168543	0,276845	0,290661	0,292683	0,279954	0,243624
Франція	0,149153	0,162595	0,088496	0,0659	0,063996	0,063492	0,051593
Хорватія	0,085137	0,097908	0,202124	0,202006	0,164154	0,155727	0,158122
Італія	0,182615	0,268906	0,206125	0,176912	0,201733	0,198886	0,089923
Кіпр	0,112959	0,153139	0,148005	0,137728	0,181756	0,20829	0,215532
Латвія	0,054064	0,088935	0,094561	0,117901	0,103874	0,114714	0,112234
Литва	0,078734	0,098093	0,174183	0,219501	0,194633	0,192722	0,196322
Люксембург	0,179755	0,129013	0,123223	0,117255	0,103845	0,108614	0,105403
Угорщина	0,050668	0,055658	0,060845	0,091346	0,114974	0,127117	0,132302
Мальта	0,331025	0,332211	0,433286	0,468687	0,498381	0,521019	0,522665
Нідерланди	0,237187	0,249891	0,23818	0,284768	0,341802	0,33691	0,279436
Польща	0,049576	0,051173	0,069992	0,065359	0,087409	0,091049	0,135894
Португалія	0,165691	0,183041	0,211109	0,158955	0,160052	0,149576	0,205695
Румунія	0,008433	0,013242	0,016184	0,009069	0,012022	0,017056	0,031653
Словенія	0,186431	0,189041	0,178202	0,189909	0,197343	0,1847	0,182694
Словаччина	0,061312	0,065205	0,090379	0,069644	0,067906	0,072508	0,070172
Фінляндія	0,407984	0,429498	0,40053	0,495057	0,620413	0,509993	0,551729
Швеція	0,448832	0,558725	0,57804	0,538824	0,57354	0,613257	0,407813

Розраховано автором

Дані табл. 2.10 та рис. 2.36 свідчать про високу диференціацію значень інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС у 2018-2024 рр. Найвищі значення індексу фіксуються у Данії, Швеції, Фінляндії, Ірландії та Мальті. Середній рівень розвитку цифрових умов характерний для Нідерландів, Бельгії, Чехії, Іспанії, Португалії, Австрії, Словенії та Німеччини.

Найнижчі значення інтегрального індексу розвитку цифрових умов упродовж протягом періоду дослідження фіксуються в Румунії, Болгарії, Греції, Польщі, Словаччині та Латвії.

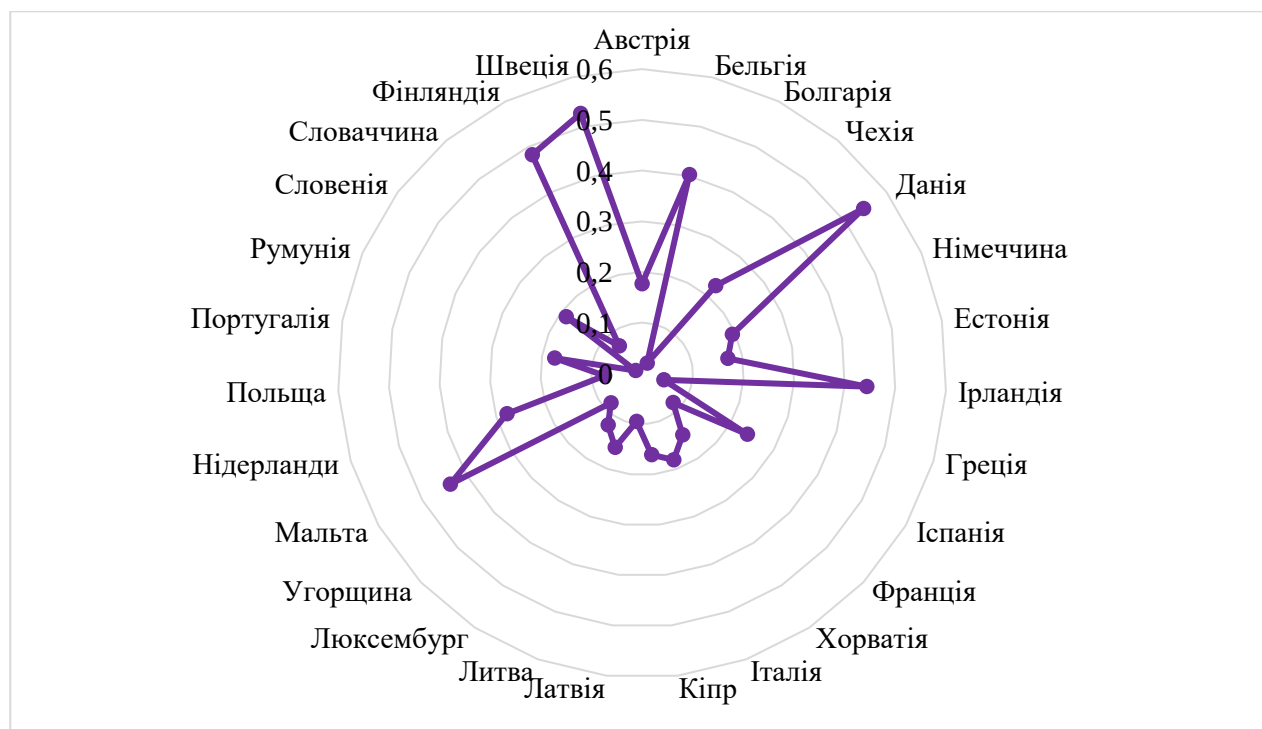


Рис. 2.36. Інтегральний індекс розвитку цифрових умов країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розроблено автором

На рис. 2.37 представлено експрес-діагностику структурних зрушень інтегрального індексу цифрових умов країн ЄС, розраховану як відхилення 2024 р. від базового значень 2018 р. Отримані результати свідчать про чітко виражений асиметричний характер структурних зрушень інтегрального індексу розвитку цифрових умов у країнах ЄС у 2018-2024 рр. Позитивні зміни значень індексу зафіксовано в Мальті, Фінляндії, Литві, Кіпрі, Нідерландах та Іспанії. Найбільш виражені негативні структурні зрушення спостерігаються в Ірландії, Німеччині, Франції, Італії та Данії.

На рис. 2.38 представлено лінійну регресію медіанного значення інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС до 2027 р., побудовану на основі динаміки 2018-2024 рр. Отриманий прогноз свідчить про помірну низхідну динаміку медіанного значення інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС у середньостроковій перспективі.

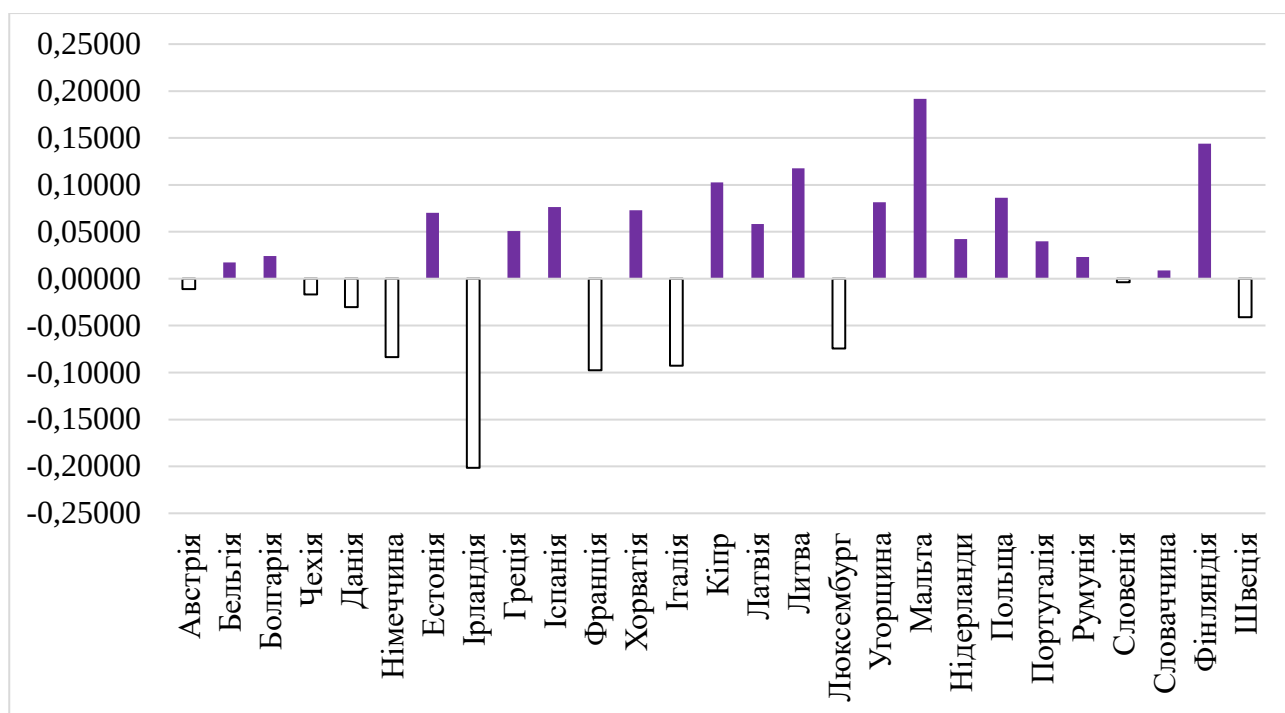


Рис. 2.37. Експрес-діагностика інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

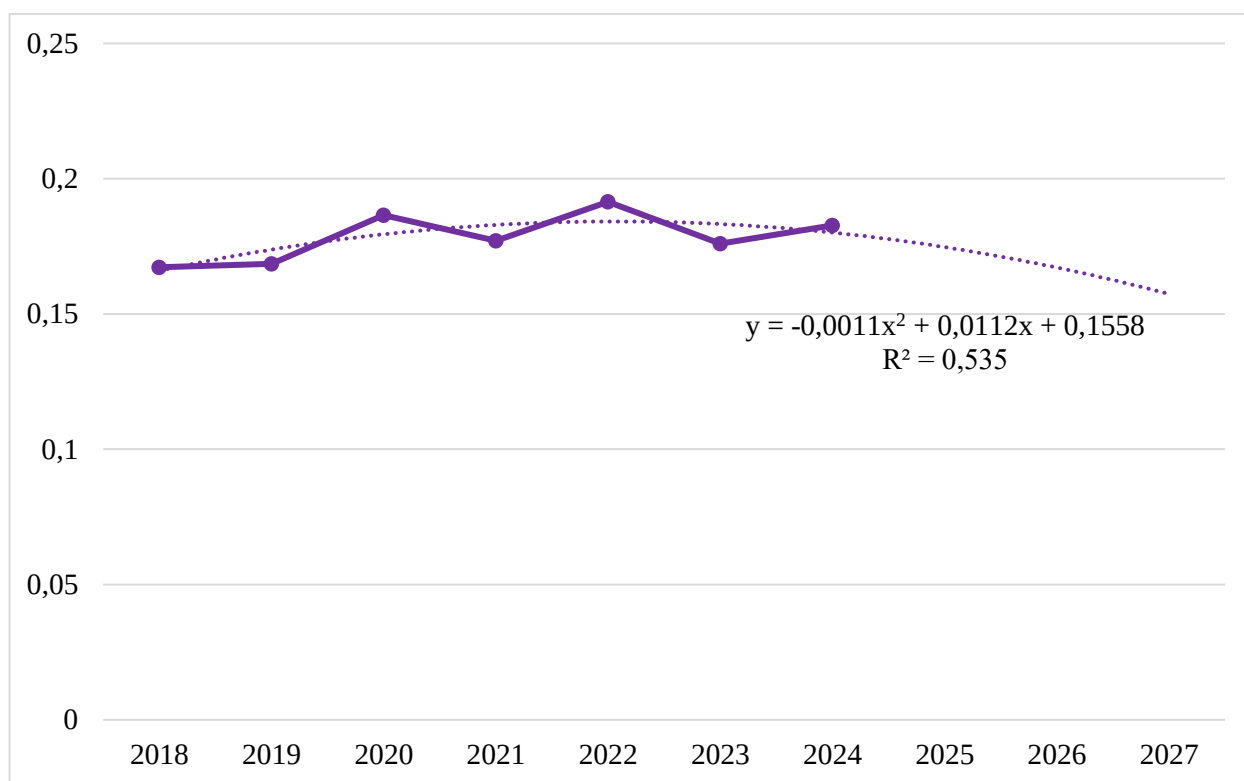


Рис. 2.38. Прогноз інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС (медіанне значення) до 2027 р.

Побудовано автором

Поліноміальна форма тренду відображає уповільнення темпів зростання цифрових умов після 2022 р. та їх поступову стабілізацію. Водночас помірне значення коефіцієнта апроксимації ($R^2 = 0,535$) вказує на обмежену стійкість прогнозної траєкторії та збереження значної варіативності рівнів цифрового розвитку в межах ЄС.

На наступному етапі дослідження здійснено кореляційний аналіз взаємозв'язку між субіндексами інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом розвитку цифрових умов країн ЄС, результати якого наведено в табл. 2.11.

Результати проведеного кореляційного аналізу, наведені в табл. 2.11, дозволяють ідентифікувати синектично-кореляційний характер впливу цифрових умови на окремі складові розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. Отримані коефіцієнти свідчать не про лінійно-універсальних ефект цифровізації, а про конфігураційну залежність, за якої цифрове середовище по-різному взаємодіє з економічно-ресурсною, екологічною, соціальною, інституційною та інноваційною складовими «зеленої» економіки залежно від національних моделей розвитку.

Субіндекс 1 «Економічно-ресурсна» складова. Для економічно-ресурсної складової спостерігається висока варіативність напрямів кореляційного зв'язку. Позитивні та статистично значущі кореляції характерні для Болгарії, Греції, Фінляндії, Естонії та Австрії, що свідчить про підсилюючий ефект цифровізації щодо підвищення ресурсної ефективності та оптимізації економічних процесів у країнах з фазою структурної модернізації.

В країнах з високим рівнем цифрової зрілості, Нідерланди, Люксембург, Швеція, зафіксовано від'ємні значення коефіцієнтів, що відображає ефект насичення, за якого подальше поглиблення процесів цифровізації не трансформується безпосередньо в приріст економічно-ресурсних параметрів «зеленої» економіки.

Субіндекс 2 «Екологічна» складова демонструє найбільш стабільні та переважно позитивні кореляційні зв'язки з розвитком цифрових умов у більшості країн ЄС.

Таблиця 2.11

Результати кореляційного аналізу між субіндексами інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки» країн ЄС та інтегрального індексу розвитку цифрових умов в ЄС, 2018-2024 рр.

Країна	Субіндекс 1	Субіндекс 2	Субіндекс 3	Субіндекс 4	Субіндекс 5
Австрія	0,5837932	0,767289	-0,53421	0,562587	-0,39529
Бельгія	-0,177106	0,170594	-0,4356	-0,33247	-0,08016
Болгарія	0,8841403	-0,08016	0,903259	0,633572	0,527182
Чехія	0,197944	0,842013	-0,91672	-0,79476	-0,31259
Данія	0,1960044	-0,52974	0,725239	-0,55481	-0,38067
Німеччина	0,2928324	0,35151	-0,70141	0,664377	0,431532
Естонія	0,6431695	0,846694	-0,51228	0,713345	-0,40128
Ірландія	-0,003274	-0,64343	-0,31681	-0,91317	-0,10546
Греція	0,7228237	0,765269	0,395953	-0,81313	-0,36183
Іспанія	-0,691312	0,763132	0,688599	-0,11238	0,179762
Франція	0,4371904	0,696868	-0,40498	-0,42604	0,685202
Хорватія	-0,149488	0,88311	-0,06325	0,427941	0,435157
Італія	0,4697064	0,459306	-0,77795	0,1049	-0,93285
Кіпр	-0,344275	0,6645	-0,80269	-0,58011	0,92593
Латвія	-0,93229	-0,67304	-0,73569	0,639529	0,579567
Литва	-0,398083	0,479605	0,81798	0,418052	0,338593
Люксембург	-0,725814	-0,35624	-0,1368	-0,01535	0,334801
Угорщина	-0,809644	0,89614	-0,61553	-0,93466	-0,36361
Мальта	-0,498262	0,652763	-0,62799	0,268161	0,772222
Нідерланди	-0,689152	0,725968	0,920776	-0,52162	-0,51344
Польща	0,2377117	0,694609	0,68583	0,196907	-0,68527
Португалія	-0,214534	-0,16251	-0,10631	-0,28624	0,326972
Румунія	-0,227584	-0,51587	-0,98316	-0,40933	-0,29961
Словенія	0,2011727	-0,47495	0,323951	0,064909	-0,29632
Словаччина	0,0575926	0,749265	0,011986	0,04131	0,059044
Фінляндія	0,5751029	-0,35571	-0,40334	0,98807	0,631376
Швеція	0,0867487	0,07517	0,721714	0,189186	0,256873
ЄС	-0,607057	-0,39668	0,159135	-0,01986	0,342738

Розраховано автором

Особливо високі значення коефіцієнтів характерні для Чехії, Естонії, Хорватії, Угорщини, Польщі та Словаччини, що свідчить про високу релевантність цифрових технологій для моніторингу, контролю та оптимізації екологічних процесів. Негативні або слабкі зв'язки у Люксембурзі та Португалії відображають специфіку національних моделей, де екологічні результати значною мірою формуються під впливом регуляторних, а не цифрових факторів.

Субіндекс 3 «Соціальна» складова. Для соціальної складової характерний дуже поляризований характер кореляційних зв'язків. Позитивні кореляції зафіксовано у Болгарії, Данії, Іспанії, Литві, Нідерландах та Швеції, що свідчить про соціально інклюзивний ефект цифровізації у цих країнах. Однак, в значній групі країн, Румунія, Чехія, Італія, Кіпр, Угорщина, простежується сильний від'ємний зв'язок, який відображає дисбаланс між темпами цифрової трансформації та соціальною адаптацією населення.

Субіндекс «Інституційна» складова демонструє виразний синектично-кореляційний ефект. Сильні позитивні кореляції характерні для Фінляндії, Естонії, Болгарії, Латвії та Німеччини та свідчать про тісний взаємозв'язок між цифровізацією державних сервісів та якістю інституційного забезпечення «зеленої» економіки. Негативні значення у Ірландії, Угорщині та Греції вказують на фрагментарність інституційної трансформації та асинхронність цифрових і регуляторних реформ.

Субіндекс «Інноваційна» складова характеризується найбільш контрастною структурою кореляцій, що відображає різні моделі інтеграції цифровізації в інноваційні процеси. Сильні позитивні зв'язки спостерігаються у Кіпрі, Мальті, Фінляндії, Франції та Болгарії, де цифрові умови безпосередньо стимулюють розвиток екоінновацій. Від'ємні кореляції в Італії, Польщі, Нідерландах та Угорщині свідчать про розрив між цифровими інвестиціями та їх інноваційним впровадженням у сферу «зеленої» економіки.

Візуалізація отриманих результатів синектично-кореляційного аналізу на рис. 2.39 підтвердили суттєву асиметрію характеру та сили взаємозв'язків між цифровими умовами та окремими складовими розвитку «зеленої» економіки, а також, що саме екологічна складова є ключовим каналом синергії цифровізації та «зеленого» розвитку, а інституційна складова – критично релевантним елементом конфігурації «зеленого» розвитку в умовах цифровізації. Для виокремлення груп країн залежно від характеру домінуючого впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС розраховано сумарний синектично-кореляційний ефект взаємодії між інтегральним індексом розвитку цифрових умов та субіндексами розвитку «зеленої» економіки країн ЄС (рис. 2.40).

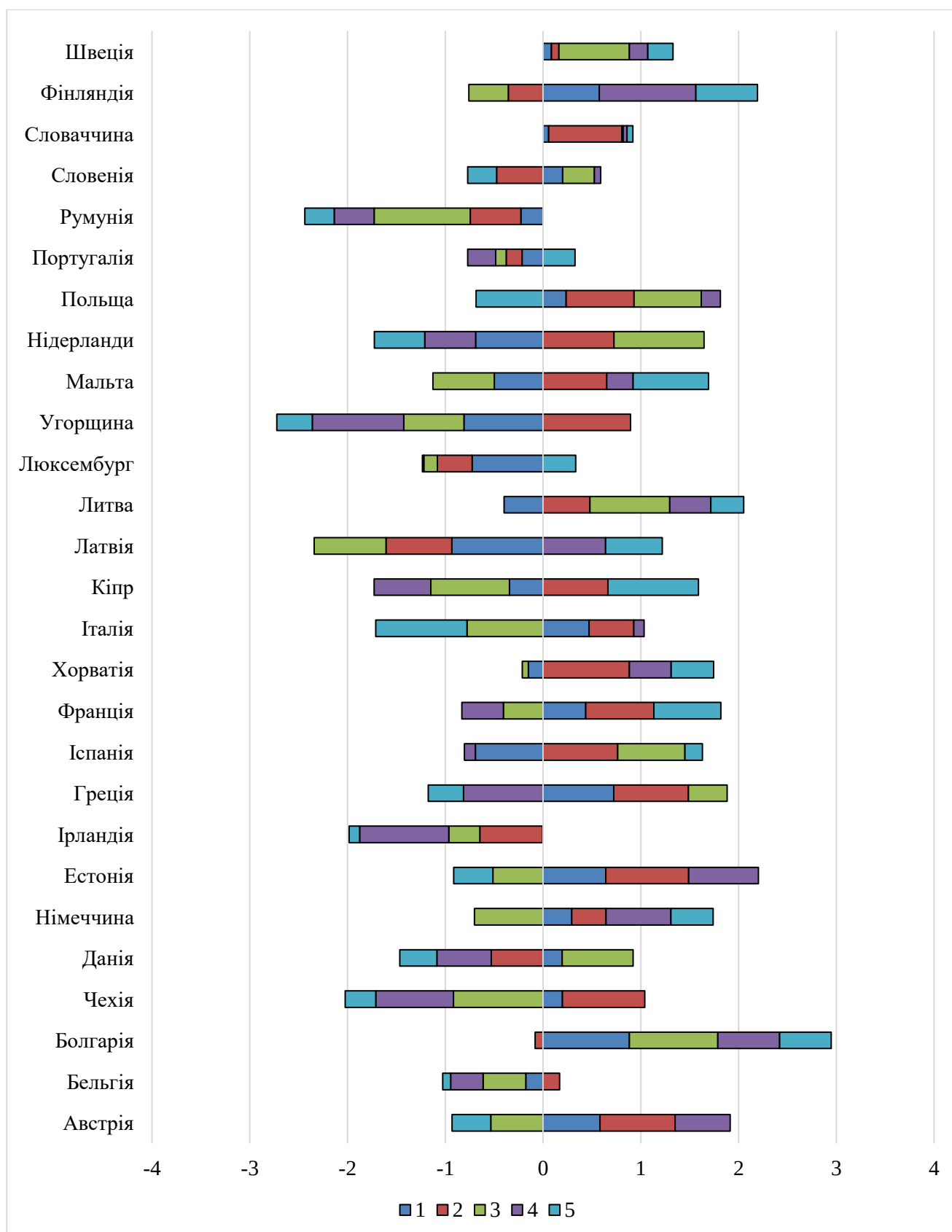


Рис. 2.39. Візуалізація результатів кореляційного аналізу між інтегральним індексом розвитку цифрових умов та субіндексами розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, 2018-2024 рр.

Розраховано автором

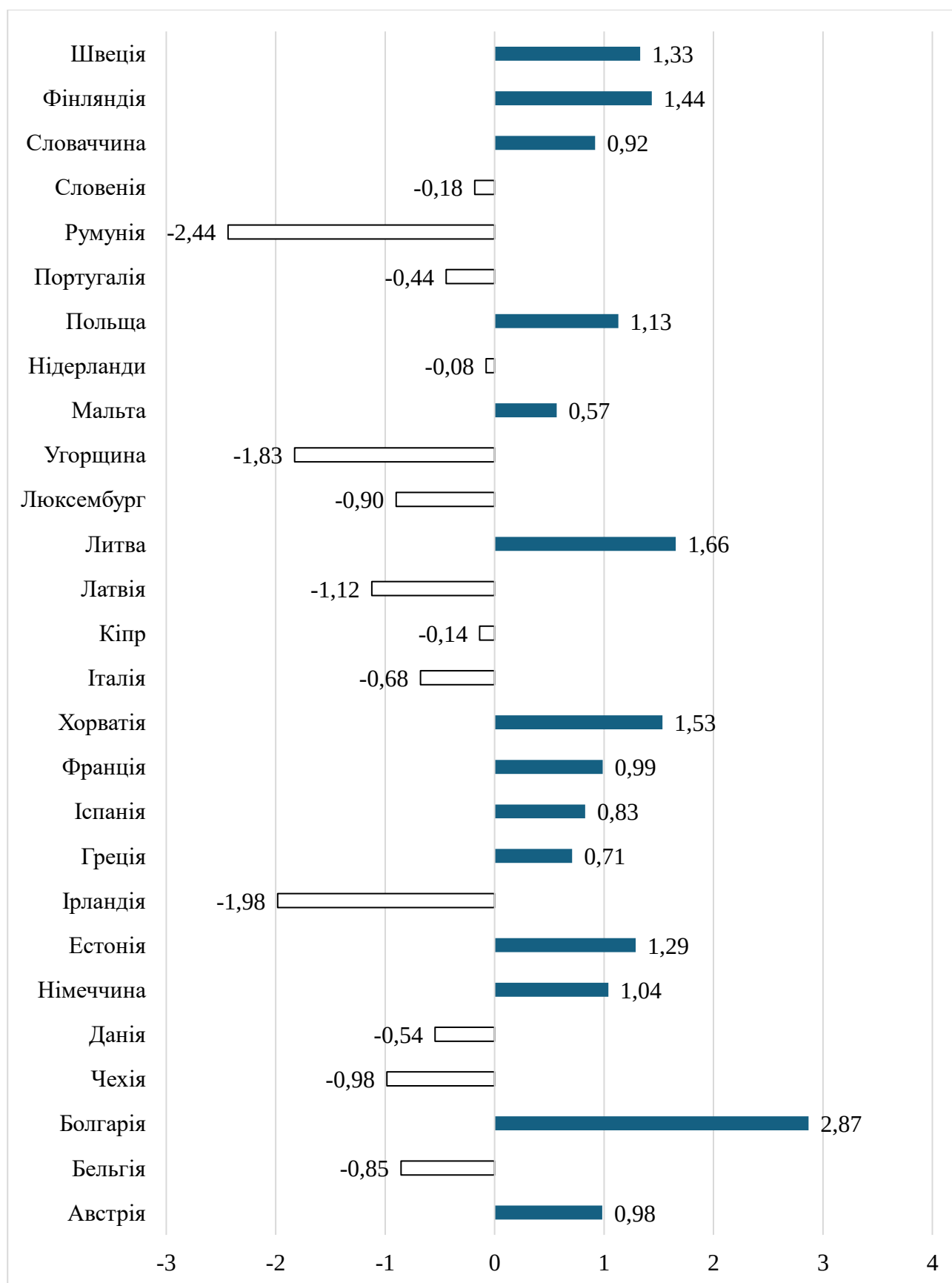


Рис. 2.40. Сумарний синектично-кореляційний ефект впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС

Розраховано автором

За результатами визначення сумарного синектично-кореляційного ефекту впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС виділено три групи країн, а саме :

– країни з позитивно-домінуючим синектично-кореляційним ефектом цифровізації – Болгарія, Литва, Хорватія, Фінляндія, Швеція, Естонія, Польща, Німеччина. Для цих країн цифровізація виступає системним підсилювачем розвитку «зеленої» економіки, формуючи сукупний позитивний ефект через декілька складових одночасно, навіть за умов структурної неоднорідності окремих каналів впливу.

Домінуючий вплив цифровізації в цій групі обумовлений системним використанням технологій Індустрії 4.0, зокрема цифрових платформ управління ресурсами, смарт-інфраструктури, цифрових державних сервісів, великих даних та алгоритмів аналітики, які інтегровані безпосередньо у виробничі, інституційні та інноваційні процеси, що забезпечує мультиканальний вплив цифровізації на всі складові «зеленої» економіки.

– країни зі змішаним характером впливу цифровізації – Австрія, Франція, Словаччина, Іспанія, Греція, Мальта. Для цих країн характерна компенсація позитивних і негативних кореляційних ефектів у результаті чого цифровізація не формує чіткого позитивного впливу на розвиток «зеленої» економіки. Цифрові інструменти впливають вибірково, посилюючи окремі складові та одночасно нейтралізуючи ефекти в інших сферах.

Змішаний вплив цифровізації в цій групі обумовлений переважно фрагментарним та секторально орієнтованим використанням цифрових інструментів, зосередженим на окремих напрямках – електронному врядуванні, цифрових сервісах для населення, підтримці бізнес-рішень, тощо. Цифрові технології Індустрії 4.0 частково інтегровані у виробничі процеси, що обмежує формування повноцінного синектично-кореляційного ефекту.

– країни з інверсним синектично-кореляційним ефектом – Румунія, Ірландія, Угорщина, Латвія, Чехія, Люксембург, Бельгія, Данія, Португалія, Італія, Кіпр, Нідерланди, Словенія. В цих країнах цифровізація має переважно інверсний або

асинхронний вплив на розвиток «зеленої» економіки, що свідчить про структурну неузгодженість між цифровими трансформаціями та механізмами екологічного, соціального, інституційного розвитку.

Домінуючий інверсний вплив цифровізації в цій групі пояснюється тим, що цифрові трансформації розвиваються швидше за адаптацію складових «зеленої» економіки. Цифрові рішення переважно спрямовані на підвищення адміністративної ефективності, фінансової цифровізації та автоматизації, і не пов'язані прямо з ресурсною ефективністю, екологічними інноваціями чи процесами декарбонізації.

Автором запропоновано теоретико-методичний підхід щодо моделювання конфігурації статистично значущих релевантних взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки, який базується на побудові синектично-кореляційного зв'язку між інтегральним індексом розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом параметризації цифрового середовища, що є основою оптимізації та коригування побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації.

Визначено, що цифровізація є ключовим фактором, що прискорює перехід до «зеленої» економіки та забезпечує стійкий розвиток в умовах глобальних екологічних викликів. Впровадження цифрових технологій, таких як блокчейн, штучний інтелект та Інтернет речей, сприяє покращенню ресурсної ефективності, зниженню вуглецевого сліду та залученню інвестицій у екологічно чисті проекти. Крім того, використання цифрових платформ для краудфандингу та зелених облігацій відкриває нові можливості для фінансування стійких ініціатив, що особливо важливо в контексті обмежених ресурсів та посилення необхідності масштабування екологічних проектів.

Доведено, що використання стабільної системи показників за 2018-2024 рр. забезпечує методичну порівнянність результатів, дозволяє уникнути обмежень та створює аналітичну основу для подальшого міжіндексного аналізу.

На основі кореляційного аналізу встановлено що цифровізація в сучасних умовах виступає не універсальним каталізатором «зеленого» розвитку, а багатовимірним трансформаційним фактором, вплив якого має синектично-

диференційований характер та залежить від національних моделей економічного, інституційного й технологічного розвитку. Доведено, що сила та напрям такого зв'язку суттєво варіюється залежно від складової «зеленої» економіки та підтверджує відсутність лінійно-універсального ефекту цифровізації. Найбільш стабільним та релевантним каналом взаємодії цифровізації та «зеленого» розвитку є екологічна складова, а інституційна складова виступає критичним елементом формування синергетичного ефекту в умовах цифрової трансформації.

В результаті узагальнення сумарного синектично-кореляційного ефекту ідентифіковано три групи країн ЄС залежно від характеру домінуючого впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки, що є основою оптимізації та коригування побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації. Встановлено, що в країнах з позитивно-домінуючим ефектом цифровізація функціонує як системний підсилювач «зеленого» розвитку, формуючи мультиканальний вплив через поєднання економічно-ресурсних, інституційних та інноваційних механізмів. У групі країн зі змішаним характером впливу зафіксовано фрагментарну інтеграцію цифрових інструментів, що зумовлює компенсацію позитивних і негативних ефектів та відсутність стійкого синергетичного результату. Для країн з інверсним синектично-кореляційним ефектом доведено структурну асинхронність між темпами цифрової трансформації та адаптацією механізмів «зеленої» економіки, що обмежує трансформаційний потенціал цифровізації.

Висновки до розділу 2

За результатами зіставлення структур проаналізованих індексів виокремлено внутрішню логіку групування показників, що дозволило обґрунтувати доцільність формування п'яти функціональних складових розвитку «зеленої» економіки: економічно-ресурсної, екологічної, соціальної, інституційної та інноваційної.

В результаті систематизації складових розвитку «зеленої» економіки

сформовано теоретико-прикладні засади побудови аналітичного інструментарію оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки, який базується на системній консолідації сукупності показників, індексів, критеріїв та індикаторів з метою діагностики стану «зеленої» економіки, що обґрунтувало методичну основу для побудови діагностично-прогностичних траєкторій розвитку «зеленої» економіки як економічного процесу та обумовило формування структури інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

У роботі розроблено методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, який, базується на формуванні сукупності показників складових шляхом виокремлення загально-методологічних показників концепції сталого розвитку, інтегральній оцінці (загального інтегрального показника за період 2018-2024 рр.) стратегічним результатом застосування якого є аналіз та оцінка інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, що є основою моделювання стратегічних тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, імплементуючи методи кластерного, факторного, регресійного та сценарного аналізу.

Обґрунтовано доцільність формування інтегрального індексу як інструменту комплексного оцінювання рівня та динаміки розвитку «зеленої» економіки на основі системної консолідації економічно-ресурсної, екологічної, соціальної, інституційної та інноваційної складових.

Проведено критичний аналіз сучасних міжнародних індексів і систем показників, що використовуються для діагностики зеленого розвитку, та виявлено їх методичні обмеження, пов'язані з фрагментарністю охоплення складових, часовою неоднорідністю даних і обмеженою придатністю для порівняльного аналізу в межах ЄС. Запропоновано структуру інтегрального індексу, що базується на поетапній нормалізації показників, формуванні субіндексів і їх агрегуванні із застосуванням середнього геометричного.

Апробацію методичного підходу здійснено для країн Європейського Союзу за період 2018-2024 рр., що дало змогу виявити диференціацію рівнів розвитку «зеленої» економіки та структурні зрушення у динаміці її складових. Отримані результати використано для динамічного аналізу, експрес-діагностики та прогнозування

тенденцій розвитку «зеленої» економіки у середньостроковій перспективі. Практична значущість дослідження полягає у можливості застосування запропонованого методичного підходу для аналітичного обґрунтування управлінських рішень і стратегічних напрямів розвитку «зеленої» економіки в країнах ЄС.

Обґрунтована доцільність використання альтернативного підходу до оцінювання цифрових умов розвитку економіки країн ЄС з метою параметризації їх цифрового середовища, в рамках якого з урахуванням доступності статистичних даних та логіки дослідження для формування інтегрального індексу розвитку цифрових умов країн ЄС запропонована сукупність показників, застосування яких є економічно доцільним та обґрунтованим. Він базується на агрегуванні фінансових, інституційних, бізнес та соціальних цифрових індикаторів у вигляді інтегрального індексу розвитку цифрових умов.

Доведено, що використання стабільної системи показників за 2018-2024 рр. забезпечує методичну порівнянність результатів, дозволяє уникнути обмежень та створює аналітичну основу для подальшого міжіндексного аналізу.

У цьому контексті розроблено теоретико-методичний підхід щодо моделювання конфігурації статистично значущих релевантних взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки, який базується на побудові синектично-кореляційного зв'язку між інтегральним індексом розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом розвитку цифрових умов, і дозволяє ідентифікувати домінуючі канали цифрового впливу на структурні складові «зеленого» розвитку країн ЄС.

На основі кореляційного аналізу встановлено, що цифровізація в сучасних умовах не є універсальним каталізатором «зеленого» розвитку, а виступає багатовимірним трансформаційним чинником, вплив якого має синектично диференційований характер і зумовлюється національними особливостями економічного, інституційного та технологічного розвитку. Доведено варіативність сили й напрямку взаємозв'язку між цифровізацією та окремими складовими «зеленої» економіки, що підтверджує відсутність лінійного універсального ефекту цифрової трансформації. Найбільш стійким каналом взаємодії є екологічна складова, тоді як

інституційна складова відіграє ключову роль у формуванні синергетичного ефекту.

За результатами визначення синектично-кореляційного ефекту ідентифіковано три групи країн ЄС залежно від характеру впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки, що створює підґрунтя для коригування стратегічних пріоритетів економічної політики. Встановлено, що в країнах з позитивно домінуючим ефектом цифровізація посилює «зелений» розвиток через поєднання економічних, інституційних та інноваційних механізмів. Для країн зі змішаним ефектом характерною є фрагментарність цифрової інтеграції та відсутність стійкої синергії, тоді як в країнах з інверсним ефектом виявлено структурну невідповідність між темпами цифрової трансформації та адаптацією механізмів «зеленої» економіки, що обмежує її трансформаційний потенціал.

Основні наукові положення, які подано у даному розділі роботи, відображено в наукових працях автора за списком використаної літератури [9, 10, 11, 13, 14, 17, 231].

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО- ПРАКТИЧНИХ ОСНОВ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ КРАЇН ЄС В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

3.1. Моделювання тенденцій розвитку «зеленої економіки» країн ЄС в умовах цифровізації

Сучасний етап розвитку країн ЄС характеризується посиленням структурних трансформацій, пов'язаних з переходом до «зеленої» економіки в умовах цифровізації. Реалізація цілей Європейського зеленого курсу, кліматичної нейтральності та сталого розвитку потребує кількісного обґрунтування механізмів впливу цифрових та структурних чинників на результати «зеленої» трансформації. В цьому контексті особливої актуальності набуває застосування економіко-математичних методів, які дозволяють перейти до формалізованого моделювання процесів розвитку «зеленої» економіки з урахування її багатовимірної природи. Відповідно до поставленої мети, моделювання тенденцій розвитку «зеленої економіки» країн ЄС в умовах цифровізації, постає необхідність розробки методичного підходу, який поетапно поєднує факторний, кластерний, регресійний аналіз та прогнозне моделювання.

На рис. 3.1 наведено узагальнену схему методичного підходу щодо моделювання тенденцій розвитку «зеленої економіки» країн ЄС в умовах цифровізації.

На першому етапі визначаються фактори впливу на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС. На основі складових інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки проведено факторний аналіз, який дозволив виокремити узагальнені фактори обмежень та фактори посилення розвитку «зеленої» економіки та сформулювати їх системну структуру. Результатом етапу стало зниження розмірності вихідного інформаційного масиву та перехід від набору окремих показників до змістовно інтерпретованих факторних блоків розвитку «зеленої» економіки.

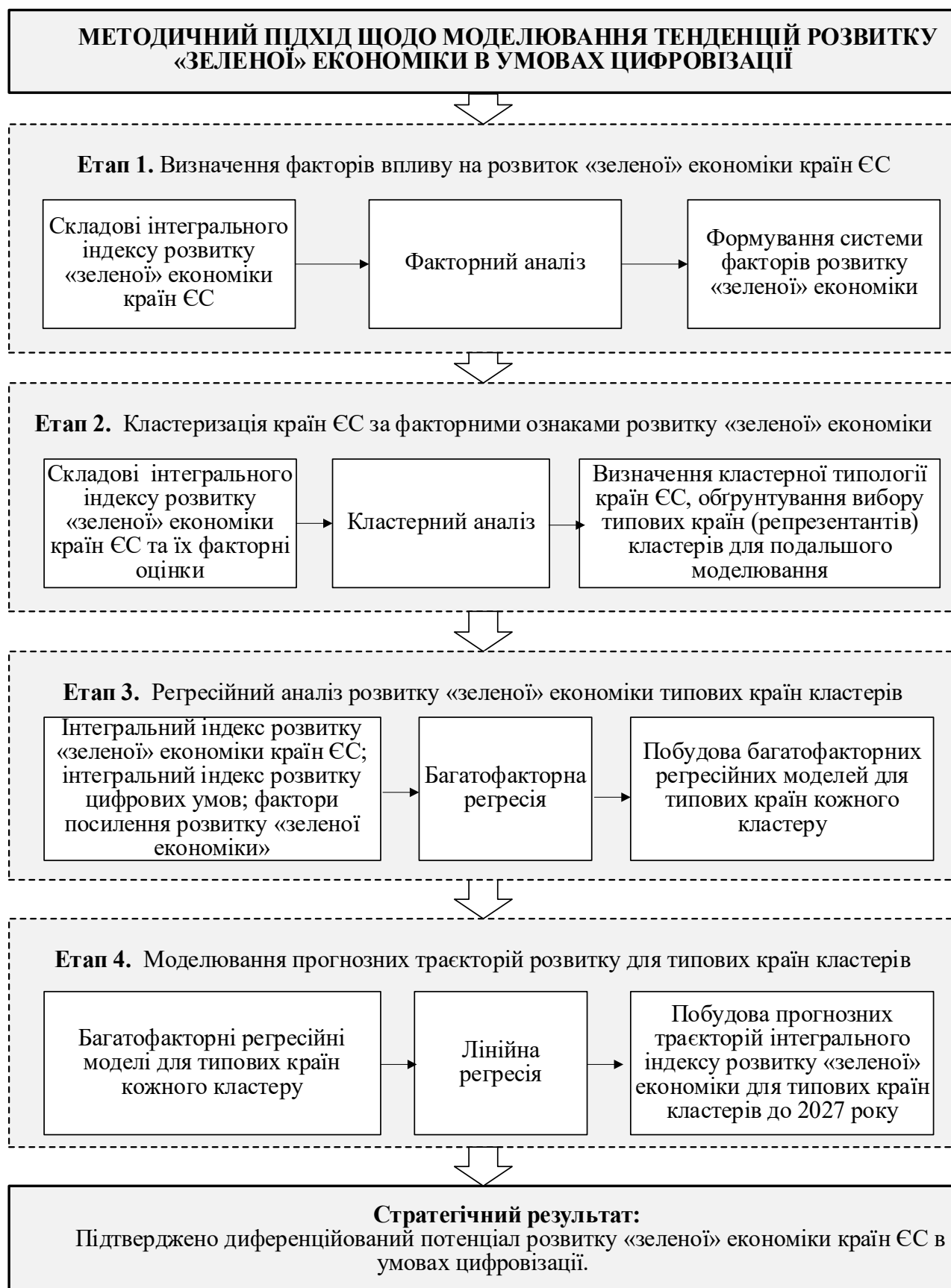


Рис. 3.1. Методичний підхід до моделювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації

Розроблено автором

На другому етапі виконано кластеризацію країн ЄС за факторними ознаками розвитку «зеленої» економіки. Використання результатів факторного аналізу дало змогу сформувати кластерну типологію країн ЄС та обґрунтувати вибір типових країн-репрезентантів кожного кластеру для подальшого економіко-математичного моделювання, Люксембург, Болгарія та Словенія. Цей етап забезпечив урахування структурної неоднорідності країн ЄС у процесах «зеленої» трансформації.

На третьому етапі проведено багатфакторний регресійний аналіз для типових країн кожного кластеру. В якості залежної змінної Y обрано інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки, який вже є результуючою взаємодією економічних, екологічних, соціальних, інституційних та інноваційних складових. Отже, регресія буде пояснювати не окремі ефекти, а загальний результат «зеленої» трансформації. В якості змінних (X_1 - X_5) обрано:

X_1 – інтегральний індекс розвитку цифрових умов, що відображає рівень цифрової зрілості економічного та інституційного середовища (табл. 2.10). В підрозділі 2.3 доведено, що цифровізація не має в країнах ЄС універсального лінійного ефекту та формує синектично-кореляційний вплив, а також було визначено, що типові країни виокремлених кластерів відносяться до різних груп країн за результатами визначення сумарного синектично-кореляційного ефекту впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС: Болгарія відноситься до країн з позитивно-домінуючим синектично-кореляційним ефектом цифровізації; Люксембург та Словенія – до країн з інверсним синектично-кореляційним ефектом цифровізації;

З метою урахування структурної неоднорідності детермінант розвитку «зеленої» економіки до моделі включено факторні оцінки, ідентифіковані на основі факторного аналізу, які відображають інституційно-економічні, енергетично-ресурсні, інституційно-інвестиційні та інноваційно-соціальні можливості розвитку. Фактори 1, 3, 4 та 6 обрано як такі, що мають чітку економічну інтерпретацію, пояснюють понад 60% дисперсії розвитку та виконують роль структурних каналів реалізації цифровізації.

X_2 – фактор посилення 1 (інституційні та економічні можливості «зеленої»

економіки), розраховувався за формулою:

Далі здійснено розрахунок фактору посилення 1 шляхом агрегування нормалізованих показників у межах кожного фактору. Вагова структура фактору сформована з урахуванням результатів факторного аналізу, представленого в табл. 3.2. Розрахунок фактору 1 здійснюється за формулою:

$$\begin{aligned} \text{Фактор 1} = & 0,779695 * R5 + 0,532702 * E8 + 0,890732 * S1 + 0,502461 * L1 + \\ & 0,566059 * L2 + 0,577883 * L3 \end{aligned} \quad (3.1)$$

де R5 та інші – коди складової/показника інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки, табл. 2.2;

X₃ – фактор посилення 3 (енергетичні та ресурсні можливості «зеленої» економіки). Розрахунок фактору 3 здійснюється за формулою:

$$\text{Фактор 3} = 0,753309 * R1 + 0,816569 * R2 + 0,780993 * R3 + 0,794506 * E3 \quad (3.2)$$

де R1 та інші – коди складової/показника інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки (табл. 2.2);

X₄ – фактор посилення 4 (інституційна та інноваційно-інвестиційна підтримка «зеленої» економіки). Розрахунок фактору 4 здійснюється за формулою:

$$\begin{aligned} \text{Фактор 4} = & 0,781648 * R6 - 0,7566 * E2 + 0,676195 * E5 + 0,601283 * S3 + \\ & 0,615945 * L1 + 0,519679 * I3 \end{aligned} \quad (3.3)$$

де R6 та інші – коди складової/показника інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки (табл. 2.2);

X₅ – фактор посилення 6 (інноваційні та соціальні можливості «зеленої» економіки). Розрахунок фактору 6 здійснюється за формулою:

$$\text{Фактор 6} = 0,596626 * R4 + 0,673224 * E7 + 0,856457 * S2 + 0,60834 * S4 + 0,764607 * I1 + 0,629147 * I3 \quad (3.4)$$

де R4 та інші – коди складової/показника інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки (табл. 2.2).

Побудова багатфакторних регресійних моделей дозволила оцінити напрям і потенціал впливу цифровізації та структурних чинників на розвиток «зеленої» економіки у країнах з різними моделями розвитку.

На четвертому етапі на основі отриманих регресійних рівнянь здійснено моделювання прогнозних траєкторій розвитку «зеленої» економіки до 2027 р. для типових країн кожного кластеру. Розрахунок прогнозних значень інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки та побудова відповідних траєкторій дали змогу виявити середньострокові напрями розвитку та диференційований потенціал розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації.

На першому етапі доцільно застосувати факторний аналіз. Для визначення оптимальної кількості факторів впливу використано критерій власних значень та їх графічну інтерпретацію (рис. 3.2), що свідчить про наявність чітко вираженого зламу кривої після шостого власного значення, що обґрунтовує доцільність виокремлення шести факторів у моделі розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

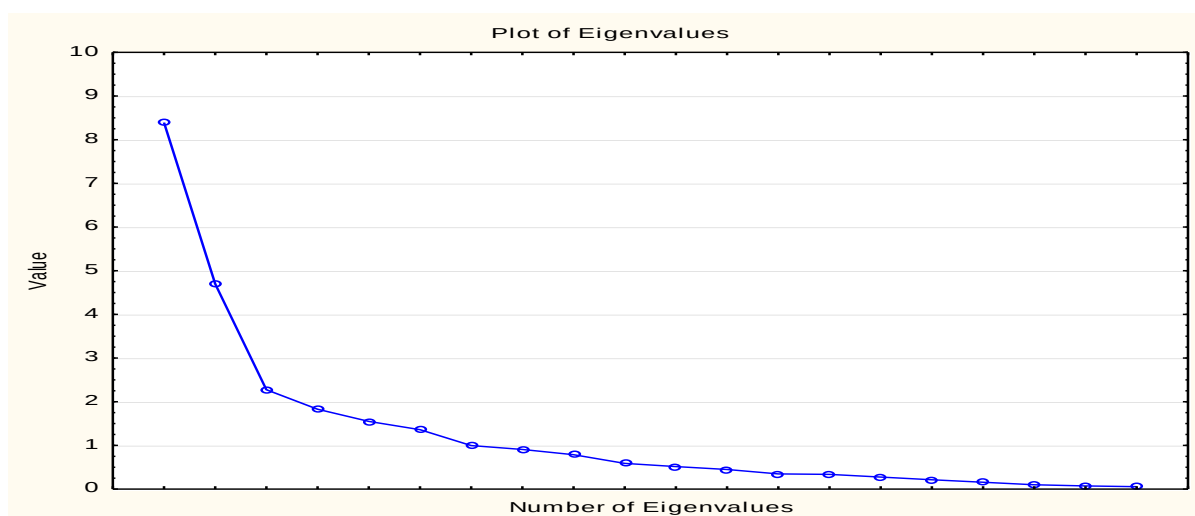


Рис. 3.2. Візуалізація критерію «Кам'янистого осипу» факторної моделі розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Побудовано автором

Кількісне підтвердження отриманої візуалізації результатів наведено в табл. 3.1, яка відображає власні значення факторної моделі, їх внесок у пояснення загальної дисперсії та кумулятивний ефект виділених факторів.

Таблиця 3.1

Власні значення та пояснювальна здатність факторної моделі розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

№	Власне значення	Частка загальної дисперсії, %	Кумулятивне власне значення	Кумулятивна частка, %
1	8,391794	32,27613	8,39179	32,27613
2	4,698960	18,07292	13,09075	50,34906
3	2,275494	8,75190	15,36625	59,10096
4	1,828780	7,03377	17,19503	66,13473
5	1,550522	5,96354	18,74555	72,09827
6	1,360121	5,23124	20,10567	77,32951

Розраховано автором

Дані табл. 3.1 свідчать, що перші шість факторів мають власні значення, що перевищують одиницю, сукупно пояснюють 77,33% загальної дисперсії, що обґрунтовує доцільність їх використання для подальшого аналізу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. Домінуючу роль у факторній структурі відіграють перший і другий фактори, сукупний внесок яких у пояснення загальної дисперсії перевищує 50%.

Визначення кількості факторів впливу зумовлює необхідність аналізу структури їх формування, який ґрунтується на інтерпретації матриці факторних навантажень, представленої в табл. Е.1 дод. Е. У табл. 3.2 наведено узагальнену характеристику факторної структури розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

Фактор 1 формують такі складові інтегрального індексу: R5 (0,779695), додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами; E8 (0,532702), забруднення повітря PM2.5; S1 (0,890732), зайнятість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами; L1 (0,502461), індекс сприйняття корупції; L2 (0,566059), індекс верховенства права та L3 (0,577883), індекс «Свобода у світі». У факторі 1 поєднуються всі позитивні факторні навантаження показників формування доданої вартості та зайнятості у природоохоронних секторах з інституційним середовищем.

Таблиця 3.2

Узагальнена характеристика факторної структури розвитку «зеленої» економіки
країн ЄС

№	Складові	Сутність фактору	Пояснена дисперсія
Фактор 1	R5 (0,779695) E8 (0,532702) S1 (0,890732) L1 (0,502461) L2 (0,566059) L3 (0,577883)	Інституційні та економічні можливості «зеленої» економіки	3,72
Фактор 2	R1 (-0,5684) R7 (-0,83449) E1 (-0,87297) E4 (0,535772)	Ресурсні та фінансові обмеження «зеленої» економіки	2,84
Фактор 3	R1. (0,753309) R2 (0,816569) R3 (0,780993) E3 (0,794506)	Енергетичні та ресурсні можливості «зеленої» економіки	3,94
Фактор 4	R6 (0,781648) E2 (-0,7566) E5 (0,676195) S3 (0,601283) L1 (0,615945) I3 (0,519679)	Інституційна та інноваційно-інвестиційна підтримка «зеленої» економіки	3,50
Фактор 5	E6 (0,83596) I4 (-0,6325)	Технологічні обмеження «зеленої» економіки	1,67
Фактор 6	R4 (0,596626) E7 (0,673224) S2 (0,856457) S4 (0,60834) I1 (0,764607) I3 (0,629147)	Інноваційні та соціальні можливості «зеленої» економіки	4,42

Розраховано автором

Включення індикатора забруднення повітря PM_{2.5} свідчить про те, що екологічний тиск є супутнім маркером та каталізатором інституційно-економічних змін, які визначають здатність країни масштабувати «зелену» трансформацію у виробничій і соціальній площині.

Фактор 2 формують такі складові інтегрального індексу: R1 (-0,5684), матеріальна продуктивність; R7 (-0,83449), видатки на охорону довкілля; E1 (-0,87297), рівень використання циркулярних матеріалів; E4 (0,535772), частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні. Фактор 2 поєднує переважно

негативні факторні навантаження, що проявляються у зниженні матеріальної продуктивності, низькій ефективності циркулярних процесів та зростанні видатків на охорону довкілля без відповідного підвищення результативності. Позитивне навантаження показника частки відновлюваних джерел енергії свідчить про фрагментарний характер екологічних трансформацій, які не супроводжуються системним підвищенням ресурсної ефективності.

Фактор 3 формують такі складові інтегрального індексу: R1 (0,753309), матеріальна продуктивність; R2 (0,816569), енергетична продуктивність; R3 (0,780993), продуктивність щодо викидів парникових газів; E3 (0,794506), співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП. Фактор 3 поєднує позитивні факторні навантаження та формується виключно за рахунок показників продуктивності використання матеріальних і енергетичних ресурсів, а також ефективності скорочення викидів парникових газів. Високі позитивні навантаження свідчать про системний характер технологічної оптимізації виробництва, за якої зростання економічної активності супроводжується зниженням енергоємності та екологічного навантаження, що є базовою передумовою сталого розвитку «зеленої» економіки.

Фактор 4 формують такі складові інтегрального індексу: R6 (0,781648), державні інвестиції у відновлювану енергетику; E2 (-0,7566), загальна матеріаломісткість (матеріальний слід); E5 (0,676195), ефективність водокористування; S3 (0,601283), частка населення з доступом до базових послуг, зокрема водопостачання, санітарії, електрики та чистого палива; L1 (0,615945), індекс сприйняття корупції; I3 (0,519679), кількість патентів, пов'язаних з екоінноваціями. Фактор 4 формується переважно позитивними факторними навантаженнями та відображає інституційно та інвестиційно зумовлену трансформацію економіки, що ґрунтується на державній підтримці відновлюваної енергетики, розвитку екоінновацій та підвищенні ефективності водокористування. Негативне навантаження показника матеріаломісткості свідчить про зниження ресурсної інтенсивності як результат цілеспрямованої інвестиційної та інституційної політики, тоді як поєднання з соціальним індикатором доступу до базових послуг підкреслює інклюзивний

характер «зеленої» трансформації.

Фактор 5 формують такі складові інтегрального індексу: E6 (0,83596), середній обсяг втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів; I4 (-0,6325), частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів. Фактор 5 формують лише 2 складові з протилежними знаками, відповідно це відображає наявність дисбалансу між рівнем ресурсних втрат та технологічною спроможністю їх зниження, що проявляється у поєднанні високих обсягів втрат харчової продукції з низькою часткою патентів на екологічні технології.

Фактор 6 формують такі складові інтегрального індексу: R4 (0,596626), експорт екологічних товарів і послуг; E7 (0,673224), установлена потужність генерації відновлюваної енергії; S2 (0,856457), індекс досягнення Цілей сталого розвитку; S4 (0,608340), охоплення населення універсальними послугами охорони здоров'я; I1 (0,764607), бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D; I3 (0,629147), кількість патентів, пов'язаних з екоінноваціями. Фактор 6 формується виключно позитивними факторними навантаженнями та характеризує інноваційно-експортну модель розвитку «зеленої» економіки з соціальною орієнтацією.

Отримана факторна структура дозволяє виокремити дві групи детермінант розвитку «зеленої» економіки країн ЄС:

– фактори посилення, до яких належать фактори 1, 3, 4 та 6, які відображають інституційні, економічні, ресурсно-енергетичні, інноваційні та соціальні можливості «зеленої» трансформації країн ЄС;

– фактори обмеження, до яких належать фактори 2 та 5, які характеризують фінансово-ресурсні та технологічні бар'єри, що стримують ефективний розвиток «зеленої» економіки в країнах ЄС.

У межах факторного аналізу вагомість факторів визначається за їх внеском у пояснення загальної дисперсії, що відображає відносну значущість кожного фактору у структурі розвитку «зеленої» економіки (рис. 3.3). У межах сформованої факторної моделі фактори посилення сукупно забезпечують майже 60% поясненої дисперсії, що свідчить про домінування інституційних, ресурсно-енергетичних, інноваційних та соціальних можливостей у структурі розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

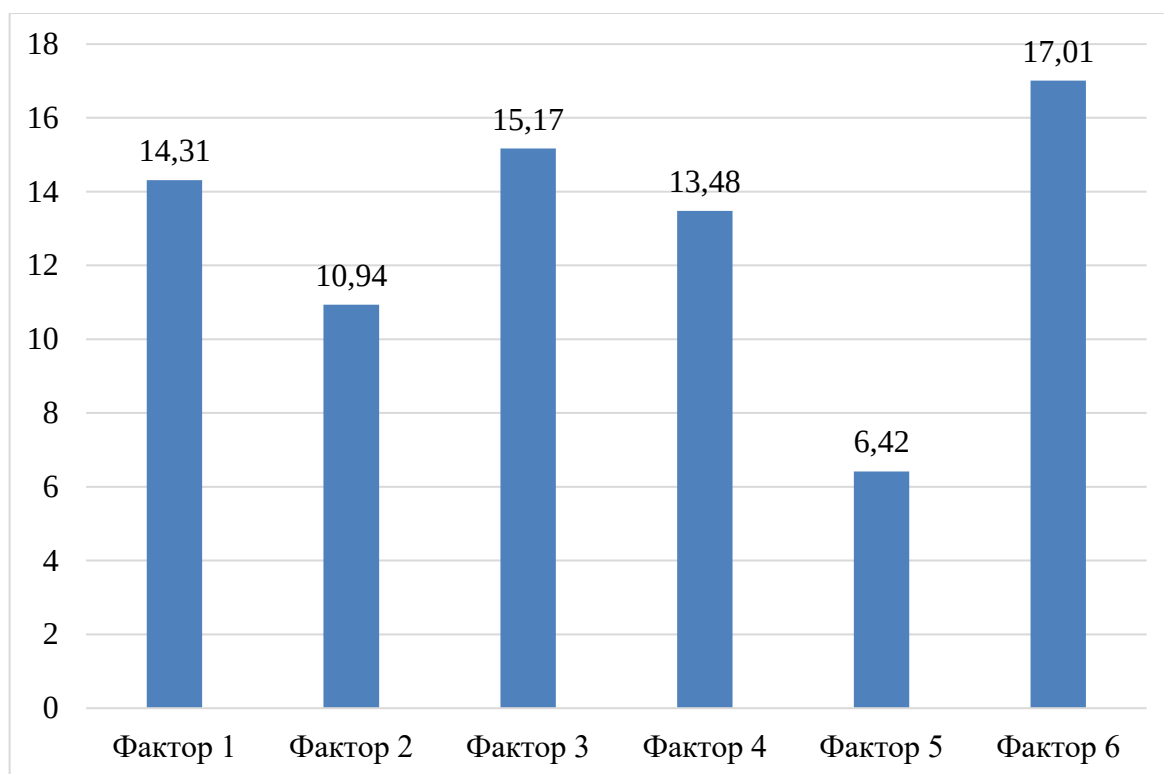


Рис. 3.3. Вагомість факторів у структурі розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Побудовано автором

Водночас фактори обмеження охоплюють майже 17% загальної поясненої дисперсії, відображаючи наявність фіскально-ресурсних і технологічних бар'єрів, які стримують реалізацію потенціалу розвитку «зеленої» економіки.

В табл. Е.2 дод. Е наведено матрицю значень факторних оцінок інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки для країн ЄС. На рис. 3.4 представлено їх графічну візуалізацію для кожної країни ЄС.

Дані рис. 3.4 підтверджуються суттєву неоднорідність країн ЄС за профілями факторних оцінок, що відображає різний баланс факторів посилення та обмеження «зеленої» економіки та обумовлює доцільність застосування кластерного аналізу для групування країн ЄС за подібністю моделей розвитку «зеленої» економіки.

На другому етапі проведено кластерний аналіз, який здійснено на основі факторних оцінок з використанням ієрархічного методу повного зв'язку та евклідової метрики відстані.

Для визначення оптимальної кількості кластерів було побудовано дендрограму ієрархічної кластеризації країн ЄС (рис. 3.5).

Аналіз побудованої дендрограми свідчить про наявність чітких розривів на рівні відстаней злиття та дозволяє обґрунтувати доцільність виділення трьох кластерів розвитку «зеленої» економіки в країнах ЄС.

За результатами кластерного аналізу за методом к-середніх країни ЄС було згруповано у три кластери відповідно до подібності їх факторних профілів (табл. Е.3 дод. Е та рис. 3.6).

Рис. 3.6 відображає групування країн ЄС за кластерами, дозволяє ідентифікувати як склад кластерів, так і найбільш типові країни кожного кластеру. Найбільш типовою країною кластеру вважається держава, факторний профіль якої є найближчим до середнього значення відповідного кластеру. Найбільш типовою країною кластера 1 є Люксембург, кластеру 2 – Болгарія, кластеру 3 – Словенія.

Для характеристики внутрішньої структури виділених кластерів було проаналізовано середні значення показників у межах кожного кластеру (рис. 3.7) та порівняльну характеристику кластерів за середньою внутрішньокластерною відстанню (рис. 3.8).

Представлені на рис. 3.7 та 3.8 результати свідчать про наявність чітко диференційованих кластерів країн ЄС за профілями складових розвитку «зеленої» економіки. Аналіз середніх значень показників у межах кластерів підтверджує структурні відмінності між групами країн, тоді як порівняння середніх відстаней всередині кожного кластеру засвідчує достатній рівень внутрішньої однорідності кластерів та адекватність здійсненої кластеризації.

Статистичну значущість відмінностей між кластерами підтверджено результатами дисперсійного аналізу (табл. Е.4 дод. Е). Виокремлені кластери формують аналітичну основу для подальшого регресійного аналізу з метою оцінювання процесів цифровізації та інших ключових факторів на розвиток «зеленої» економіки з урахуванням кластерної неоднорідності країн.

На третьому етапі побудова регресійних моделей для типових країн кожного кластеру, дозволяє перейти від узагальненої оцінки синектично-кореляційного ефекту до аналізу конфігурації детермінант розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації, що відображає різні національні траєкторії трансформацій.

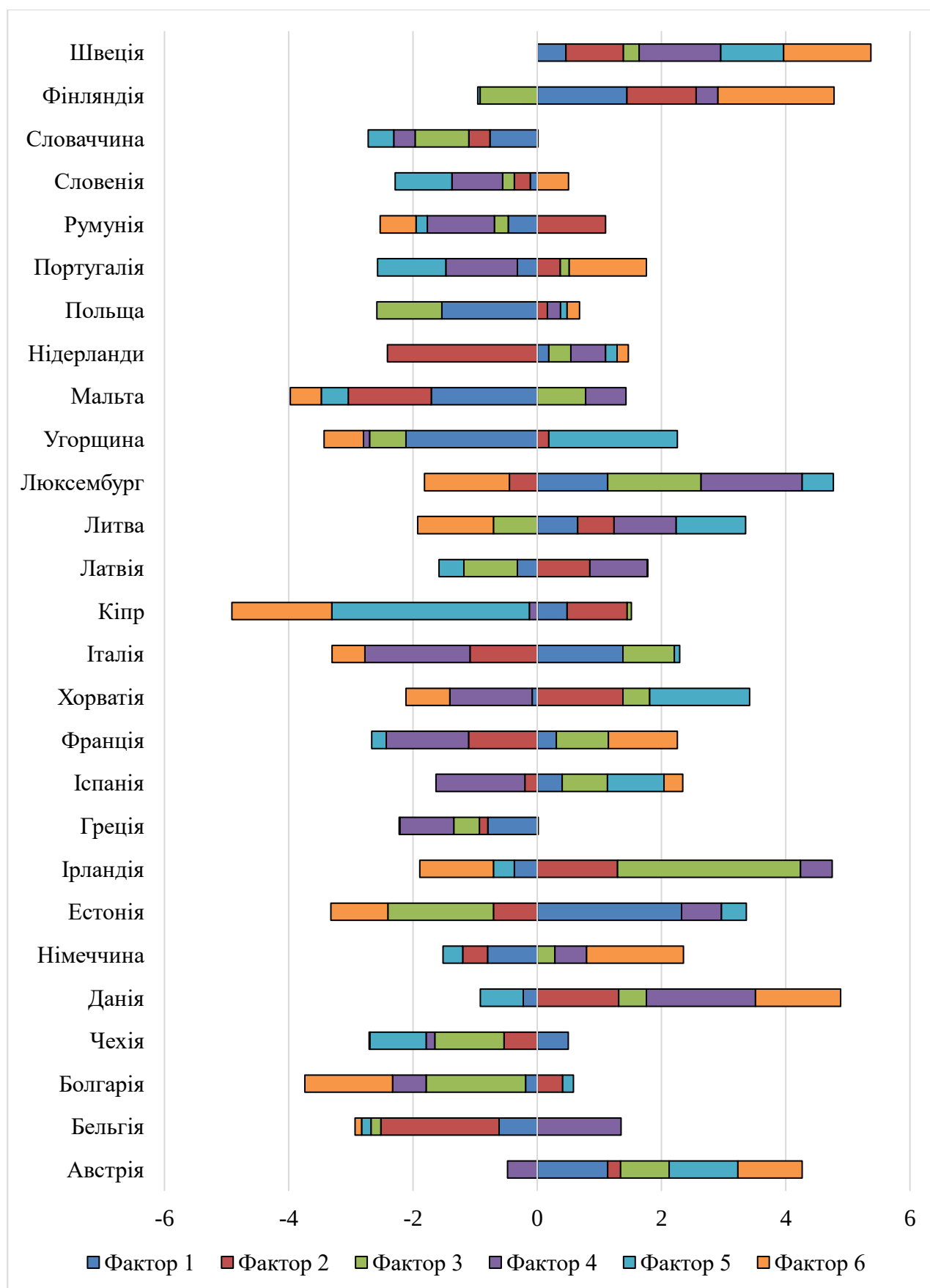


Рис. 3.4. Профілі країн ЄС за факторними оцінками розвитку «зеленої» економіки

Побудовано автором

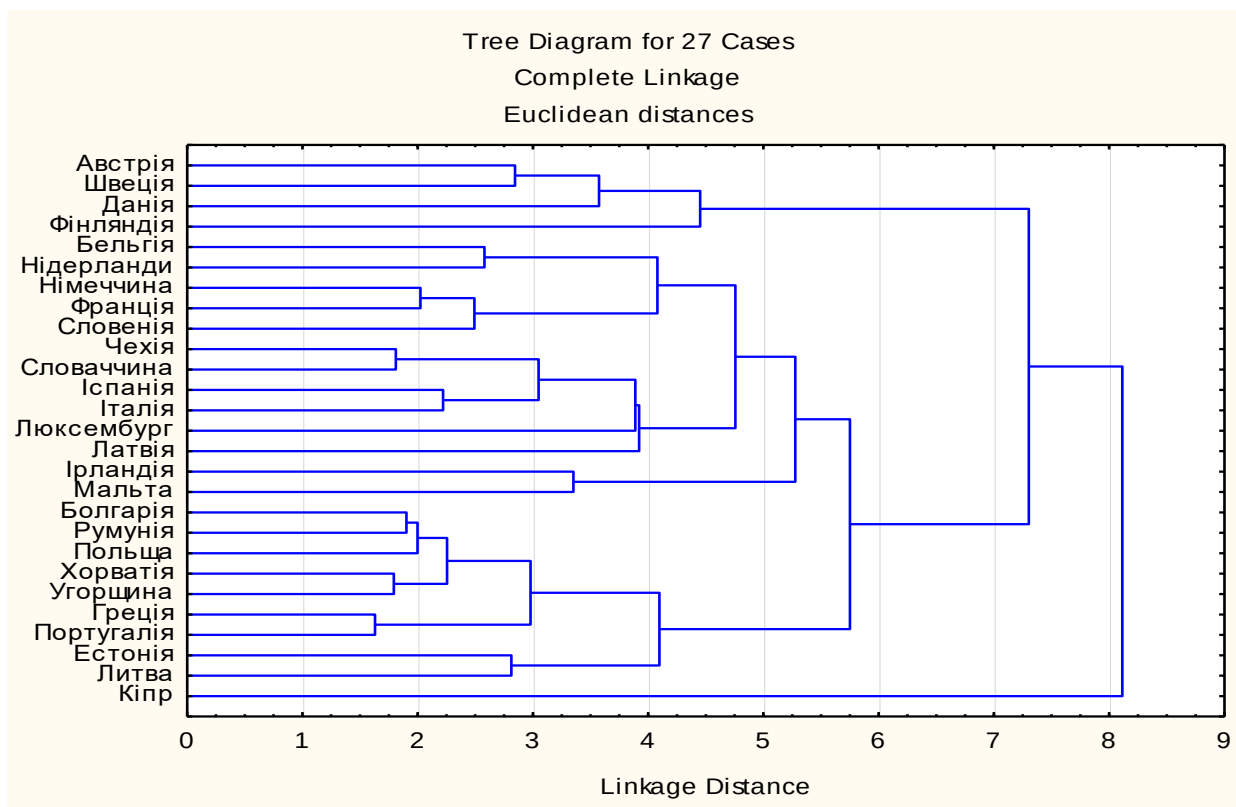


Рис. 3.5. Дендрограма ієрархічної кластеризації країн ЄС

Побудовано автором

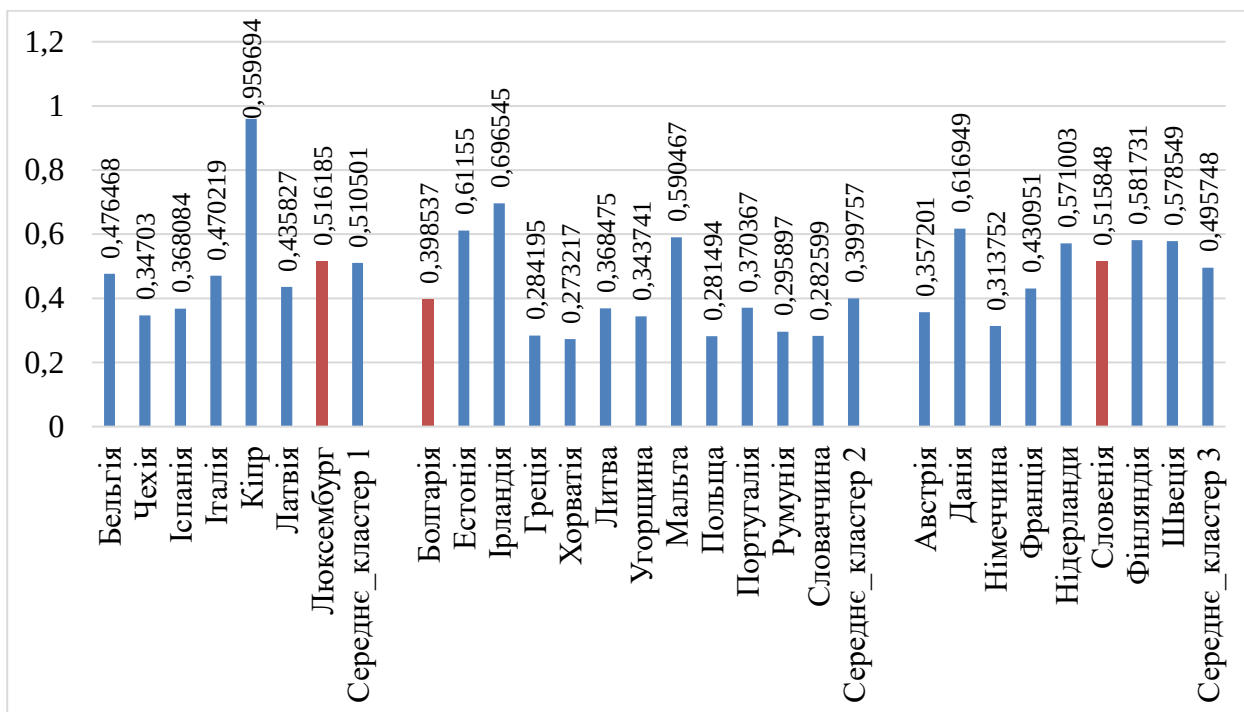


Рис. 3.6. Розподіл країн ЄС за кластерами розвитку «зеленої» економіки з урахуванням внутрішньокластерних відстаней

Побудовано автором

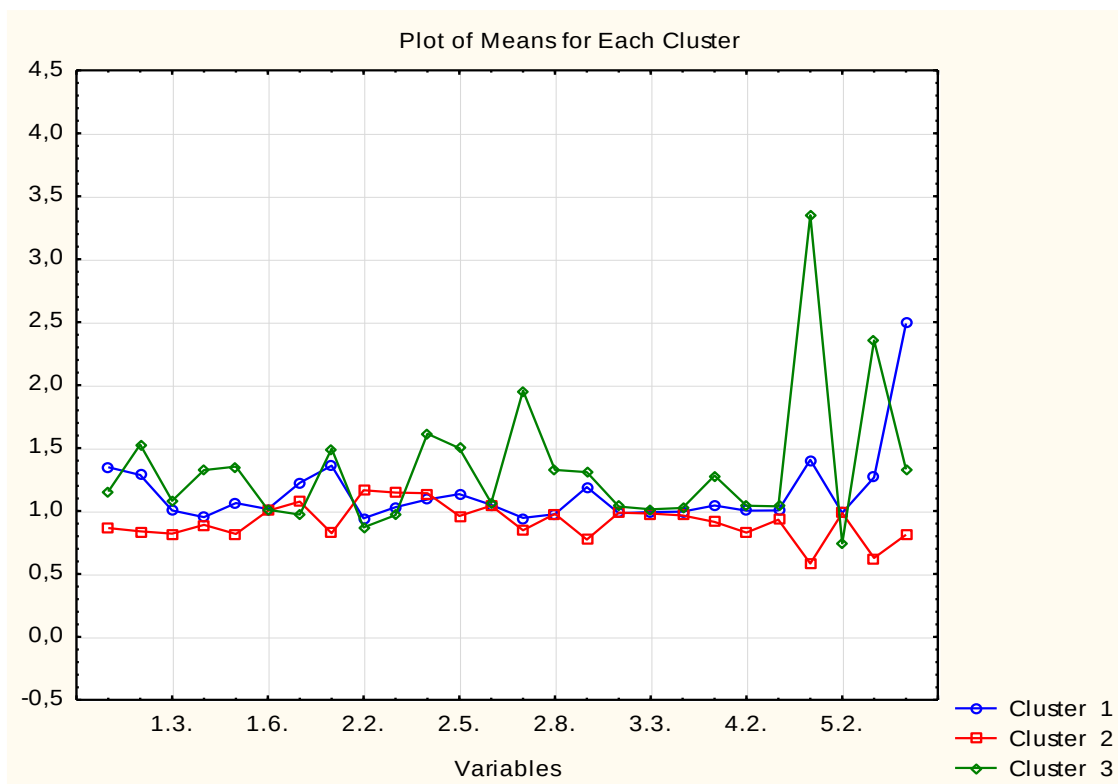


Рис. 3.7. Середні значення показників у межах кожного кластеру розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Побудовано автором

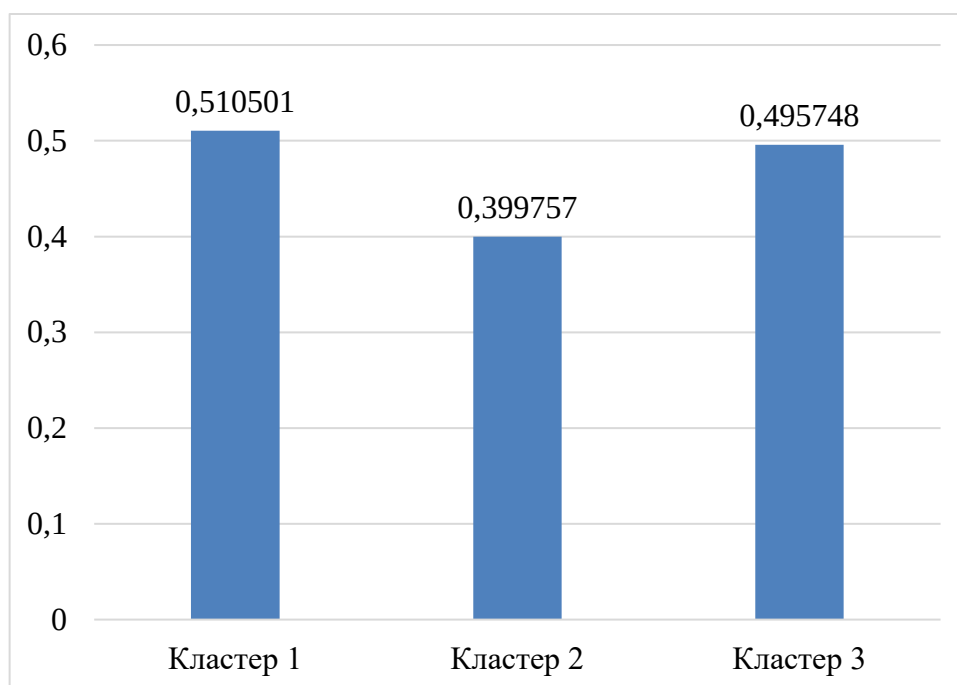


Рис. 3.8. Порівняльна характеристика кластерів за середньою внутрішньокластерною відстанню

Побудовано автором

Фактори посилення розраховані для кожної з трьох країн в динаміці за формулами 3.1, 3.2, 3.3 та 3.4.

Факторні оцінки розвитку «зеленої» економіки розраховано у динаміці за 2018-2024 рр. на основі сталої факторної структури. Незмінність факторних навантажень забезпечує порівнянність результатів у часі, тоді як динаміка значень факторних оцінок відображає структурні зрушення у відповідних складових розвитку «зеленої» економіки країн ЄС.

В табл. 3.3 наведено вихідні дані для побудови багатofакторної регресії для Люксембургу.

Таблиця 3.3

Вихідні дані для побудови багатofакторної регресії для Люксембургу

Роки	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
2018	0,524743	0,179755	5,343994	6,265558	4,047315	4,39122
2019	0,595877	0,129013	5,72272	6,357914	4,547223	3,892501
2020	0,644804	0,123223	5,848674	6,007332	4,242936	4,170271
2021	0,595316	0,117255	5,998125	5,711248	4,329221	4,191756
2022	0,690703	0,103845	6,118351	5,837227	4,436958	4,298565
2023	0,668911	0,108614	5,790664	5,889509	4,662028	4,614779
2024	0,588245	0,105403	5,486566	5,660742	4,636103	4,711336

Розраховано автором

Результати регресійного аналізу наведено в табл. Е.5 дод. Е. Рівняння регресії:

$$Y_{\text{Люксембург}} = -1,631996933 - 3,258904069X_1 + 0,156133587X_2 + 0,274563091X_3 - 0,164193205X_4 + 0,194290944X_5$$

де Y – інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки; X₁ – інтегральний індекс розвитку цифрових умов; X₂ – фактор посилення 1 (інституційні та економічні можливості «зеленої» економіки); X₃ – фактор посилення 3 (енергетичні та ресурсні можливості «зеленої» економіки); X₄ – фактор посилення 4 (інституційна та інноваційно-інвестиційна підтримка «зеленої» економіки); X₅ – фактор посилення 6 (інноваційні та соціальні можливості «зеленої» економіки).

Модель багатofакторного регресійного аналізу розвитку «зеленої» економіки Люксембургу у 2018-2024 рр. характеризується високою пояснювальною здатністю

($R^2=0,9985$), значення критерію Фішера ($F=137,43$) є високим, однак відповідний рівень значущості (Significance $F = 0,0647$) вказує на граничну статистичну значущість моделі.

В цілому регресійна модель для Люксембургу відображає високу чутливість розвитку «зеленої» економіки до структури факторних впливів та свідчить про складну конфігурацію взаємодії цифрових, інституційних та інноваційних складових. Коефіцієнт X_1 має виражену від'ємну величину, отже, зростання цифрових умов не трансформується у пряме посилення розвитку «зеленої» економіки, а виступає фоном, в межах якого ключову роль відіграють інші структурні чинники. Фактори посилення демонструють переважно позитивний вплив, що відображає наявність потенціалу розвитку «зеленої» економіки через інституційно-економічні, інноваційні та соціальні канали.

В табл. 3.4 наведено вихідні дані для побудови багатфакторної регресії для Болгарії.

Таблиця 3.4

Вихідні дані для побудови багатфакторної регресії для Болгарії

Роки	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
2018	0,038239	0,41597	2,375324	0,851978	1,077394	2,550108
2019	0,042993	0,443664	2,531907	0,873532	0,974842	2,412893
2020	0,044925	0,331719	2,569483	0,942019	0,96094	2,356253
2021	0,0518	0,37573	2,669104	0,958854	1,088403	2,511062
2022	0,066133	0,406	3,097215	0,987191	1,093445	2,562399
2023	0,066871	0,424696	3,135606	0,939416	1,184337	2,597002
2024	0,059769	0,43328	2,923093	0,991123	1,007103	2,591829

Розраховано автором

Результати регресійного аналізу наведено в табл. Е.6 дод. Е. Рівняння регресії:

$$Y_{\text{Болгарія}} = -0,095024538 + 0,025402354X_1 + 0,028337267X_2 + 0,054130269X_3 + 0,023374202X_4 - 0,006248565X_5$$

де Y – інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки; X_1 – інтегральний індекс розвитку цифрових умов; X_2 – фактор посилення 1 (інституційні та економічні

можливості «зеленої» економіки); X_3 – фактор посилення 3 (енергетичні та ресурсні можливості «зеленої» економіки); X_4 – фактор посилення 4 (інституційна та інноваційно-інвестиційна підтримка «зеленої» економіки); X_5 – фактор посилення 6 (інноваційні та соціальні можливості «зеленої» економіки).

Модель багатфакторного регресійного аналізу розвитку «зеленої» економіки Болгарії у 2018-2024 рр. характеризується високою пояснювальною здатністю ($R^2=0,99998$), значення критерію Фішера ($F=11299,86$) є високим, відповідний рівень значущості ($\text{Significance } F = 0,0071$) вказує підтверджує наявність істотного сукупного впливу пояснювальних змінних на результативний показник.

В цілому регресійна модель для Болгарії демонструє чітко виражений позитивний напрям впливу сукупності факторів на розвиток «зеленої» економіки та свідчить про високу узгодженість цифрових та структурних трансформацій. Коефіцієнт X_1 має додатну величину, це означає, що цифровізація в Болгарії виступає активним каталізатором змін, який підсилює ефект інших факторів. Фактори посилення демонструють переважно позитивний вплив, що свідчить про наявність накопичувального ефекту, за якого інституційні, ресурсні та інноваційні компоненти взаємно підсилюють один одного.

В табл. 3.5 наведено вихідні дані для побудови багатфакторної регресії для Болгарії.

Таблиця 3.5

Вихідні дані для побудови багатфакторної регресії для Словенії

Роки	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2018	0,216686	0,186431	3,691321	3,121467	2,054531	4,503861
2019	0,23776	0,189041	3,839733	3,108834	2,12706	4,803091
2020	0,24139	0,178202	3,87014	3,129677	2,098176	5,442959
2021	0,245746	0,189909	3,910411	3,161058	2,119867	5,058822
2022	0,240715	0,197343	3,845413	2,997353	2,223854	4,83204
2023	0,246646	0,1847	3,672873	3,0179	1,989394	5,061869
2024	0,379382	0,182694	3,422678	2,880035	2,185106	6,383007

Розраховано автором

Результати регресійного аналізу наведено в табл. Е.7 дод. Е. Рівняння регресії:

$$Y_{\text{Словенія}} = -0,643783193 + 3,189166604X_1 - 0,170973273X_2 + 0,1452036X_3 + 0,036602095X_4 + 0,082566898X_5$$

де Y – інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки; X_1 – інтегральний індекс розвитку цифрових умов; X_2 – фактор посилення 1 (інституційні та економічні можливості «зеленої» економіки); X_3 – фактор посилення 3 (енергетичні та ресурсні можливості «зеленої» економіки); X_4 – фактор посилення 4 (інституційна та інноваційно-інвестиційна підтримка «зеленої» економіки); X_5 – фактор посилення 6 (інноваційні та соціальні можливості «зеленої» економіки).

Модель багатфакторного регресійного аналізу розвитку «зеленої» економіки Словенії у 2018-2024 рр. характеризується високою пояснювальною здатністю ($R^2=0,9935$), значення критерію Фішера ($F=30,72$) є високим, але рівень значущості ($\text{Significance } F = 0,1361$) вказує на нестабільність сукупного впливу пояснювальних змінних у часовому вимірі.

В цілому регресійна модель для Словенії відображає високу чутливість інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки до сукупності досліджуваних чинників та свідчить про значний потенціал структурних змін у межах національної економіки. Коефіцієнт X_1 має найбільшу додатну величину серед всіх пояснювальних змінних, відповідно, це означає, що цифровізація формує важливий імпульс для змін, проте реалізація цього імпульсу має асинхронний характер та залежить від узгодженості з іншими складовими розвитку. Фактори посилення демонструють переважно позитивний вплив, що відображає наявність структурного резерву для розвитку «зеленої» економіки через інституційні, ресурсні та інноваційні канали.

На основі побудованих багатфакторних регресійних моделей для Люксембургу, Болгарії та Словенії, які є типовими країнами своїх кластерів, на четвертому етапі здійснено розрахунок модельних та прогнозних значень інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки, табл. Е.8 (Люксембург), Е.9 (Болгарія) та Е.10 (Словенія) дод. Е. Отримані за допомогою відповідних рівнянь регресії результати використано для побудови динамічних та прогнозних траєкторій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС у середньостроковій перспективі до 2027 року

(рис. 3.9). Як видно з рис. 3.9 побудовані траєкторії інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки для типових країн кожного з трьох кластерів відображають різні напрями та масштаби потенційних змін у середньостроковій перспективі:

– для Люксембургу та країн першого кластеру притаманна помірна висхідна траєкторія розвитку, що супроводжується коливаннями значень індексу у базовому періоді. Це свідчить про досягнення відносно зрілого рівня розвитку «зеленої» економіки, за якого подальше зростання має еволюційний характер і пов'язане передусім з оптимізацією структури факторних впливів, а не з їх масштабним нарощуванням;

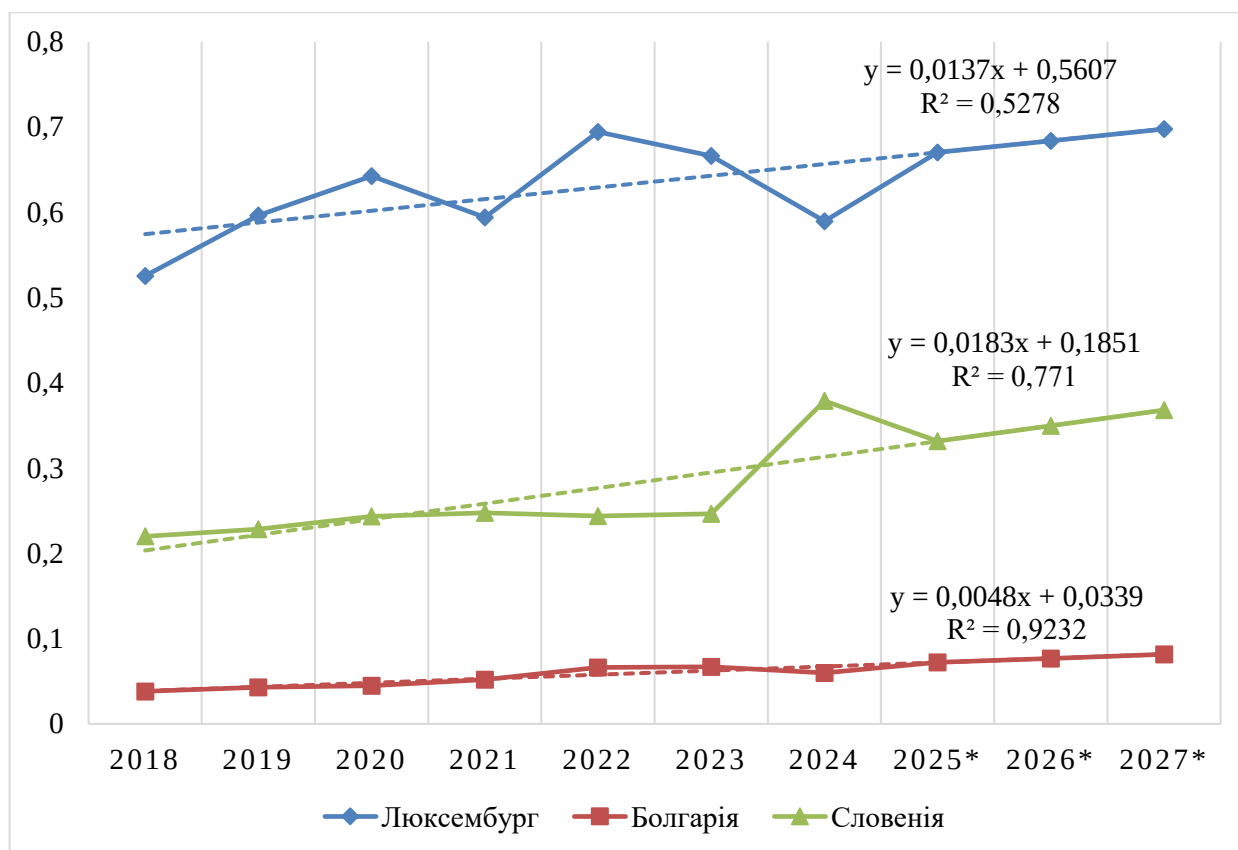


Рис. 3.9. Прогнозні траєкторії розвитку «зеленої» економіки типових країн кластерів ЄС до 2027 року

Розраховано автором

– прогнозна динаміка для Словенії та країн третього кластеру демонструє стійкий позитивний тренд, що відображає значний потенціал реалізації «зеленої» економіки в умовах цифровізації, але за умови узгодженого розвитку цифрових та

інституційних чинників;

– для Болгарії та країн другого кластеру прогнозна траєкторія має поступальний і відносно повільний характер, хоча і з найвищим коефіцієнтом апроксимації ($R^2 = 0,9232$), що відповідає моделі поетапного накопичення ефектів цифровізації та структурних змін.

Для країн другого кластеру це означає наявність потенціалу розвитку «зеленої» економіки, реалізація якого відбувається через поступове посилення ролі цифрових умов як каталізатора всіх трансформаційних процесів.

3.2. Науково-практичні аспекти оптимізації стратегічної конфігурації економічної політики країн ЄС відповідно до викликів цифровізації та цілей сталого розвитку

Сучасний розвиток європейських країн переживає значні трансформації, що визначають нові економічні, соціальні та екологічні виклики. Одним із ключових напрямів сталого розвитку є формування «зеленої» економіки, яка передбачає зниження негативного впливу на навколишнє середовище, раціональне використання природних ресурсів та впровадження екологічно чистих технологій. У цьому контексті країни Європейського Союзу виступають активними агентами змін, формуючи комплексні стратегії економічної політики, які спрямовані на поєднання економічного зростання з екологічною стійкістю.

Стратегічна конфігурація політики розвитку «зеленої» економіки в ЄС формується під впливом ряду глобальних тенденцій. По-перше, це зростаючий тиск на зменшення викидів парникових газів та боротьба з кліматичними змінами. ЄС запровадив амбітні цілі, серед яких «Зелена угода Європи» (European Green Deal), що передбачає досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. По-друге, прискорена цифровізація економіки відкриває нові можливості для впровадження «зелених» технологій, оптимізації виробничих процесів та підвищення ефективності використання ресурсів. Цифрові рішення, такі як інтелектуальні мережі, штучний

інтелект, великі дані та Інтернет речей (IoT), стають важливими інструментами для реалізації екологічних стратегій, забезпечуючи моніторинг, прогнозування та управління ресурсами на всіх рівнях економічної системи. В умовах цифровізації країни ЄС активно впроваджують політику стимулювання «зеленої» економіки через інвестиції в відновлювані джерела енергії, модернізацію промислових підприємств, розвиток циркулярної економіки та підвищення енергоефективності будівель і транспорту.

У сучасних дослідженнях економічної політики ЄС значна увага приділяється пошуку інструментів узгодження цілей сталого розвитку з трансформаційними викликами, зокрема цифровізації. Так, І. Д'Адамо, К. Дарайо, С. Ді Лео та ін. [96] обґрунтовують, що підвищення ефективності управління ресурсами, зокрема у сфері циркулярної економіки, виступає важливим елементом екологічної складової сталого розвитку, який має бути інтегрований у систему економічної політики ЄС. У роботі Ф. Кітсіос, М. Камаріоту [156] цифрова трансформація розглядається як стратегічний чинник адаптації економічних систем, що формує нові підходи до розроблення та реалізації політики розвитку в умовах технологічних змін. Соціальний вимір цифровізації в контексті сталого розвитку розкрито у дослідженні С. Носратабаді, Т. Атобіші, С. Хегедус [174], де доведено наявність взаємозв'язку між рівнем цифрової трансформації та соціальною стійкістю країн ЄС. Емпіричні підходи до оцінювання впливу цифровізації на досягнення Цілей сталого розвитку запропоновано А. Варзару [232], яка на основі прогнозного аналізу підтверджує диференційований характер впливу цифрової економіки на сталий розвиток країн ЄС. В українських наукових працях акцент зроблено на інституційно-управлінських аспектах сталого розвитку та цифровізації. Зокрема, В. Прохорова [51, 53], В. Проценко [51], І. Чобіток [53] підкреслюють роль імперативів сталого розвитку як основи модернізації економічної поведінки підприємств у контексті структурних трансформацій та доцільність використання фортсайтно-інноваційних механізмів управління в умовах цифровізації. На макрорівні взаємозв'язок цифрової трансформації та досягнення Цілей сталого розвитку в країнах ЄС аналізують В. Столяров, М. Сіньковський [59], доводячи, що цифрові інструменти стають важливою складовою економічної політики, спрямованої

на реалізацію SDGs. Подальший розвиток цієї проблематики представлено у дослідженні А. Череп, В. Воронкової, О. Череп [62], де цифровізація трактується як нова парадигма забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності економіки.

Особливо важливою є інтеграція цифрових технологій у процеси управління «зеленою» економікою. Цифровізація дозволяє більш точно визначати екологічні ризики, прогнозувати потреби в енергоресурсах, автоматизувати системи контролю викидів та оптимізувати логістичні ланцюги. У результаті формується нова модель економічного розвитку, де інновації та технологічний прогрес служать інструментами досягнення сталості та конкурентоспроможності на європейському та світовому рівнях.

Водночас розвиток «зеленої» економіки в умовах цифровізації вимагає стратегічного балансу між економічними, екологічними та соціальними пріоритетами. Країни ЄС стикаються з проблемою адаптації традиційних галузей до нових стандартів, забезпечення зайнятості в умовах автоматизації та цифровізації, а також підтримки соціальної інклюзії та доступності екологічних технологій. Це підкреслює необхідність комплексного підходу, який поєднує інноваційні технології, державну політику та активну участь бізнесу і громадянського суспільства.

Таким чином, стратегічна конфігурація економічної політики розвитку «зеленої» економіки в країнах ЄС в умовах цифровізації виступає ключовим фактором забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності на глобальному ринку. Аналіз сучасних підходів та інструментів реалізації «зеленої» політики дозволяє визначити основні напрямки реформ, які сприяють екологічній безпеці, економічній ефективності та цифровій трансформації європейських економік. Це створює передумови для побудови гармонійної моделі розвитку, де інновації та технології стають не лише двигуном економічного зростання, а й інструментом захисту навколишнього середовища.

Стратегічна конфігурація економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації формується як багаторівнева система управлінських орієнтирів і дій, спрямованих на забезпечення

довгострокового сталого розвитку, кліматичної нейтральності та підвищення конкурентоспроможності економік держав-членів ЄС (рис. 3.10). Логіка побудови стратегії ґрунтується на поєднанні стратегічного, оперативного та тактичного рівнів реалізації економічної політики, що забезпечує узгодженість довгострокових цілей із поточними управлінськими рішеннями та можливість адаптації політики до змін зовнішнього й внутрішнього середовища. На стратегічному рівні, орієнтованому на довгостроковий період, визначаються базові засади економічної політики розвитку «зеленої» економіки. Цей рівень формує цільову рамку трансформації економічної системи країн ЄС, у межах якої сталий розвиток розглядається як інтеграція економічної ефективності, екологічної результативності та соціальної збалансованості.

Важливе місце на стратегічному рівні посідає орієнтація на ресурсну ефективність та кліматичну нейтральність, що відповідає загальноєвропейським зобов'язанням у сфері декарбонізації. Цифрова трансформація розглядається як ключовий інструмент підвищення результативності економічної політики, тоді як інноваційна спрямованість забезпечує впровадження нових технологічних рішень у сфері «зеленого» розвитку. Сукупність цих орієнтирів формує довгострокове бачення економічної політики розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації.

Оперативний рівень стратегії, що охоплює середньостроковий період, забезпечує адаптацію стратегічних орієнтирів до реальних соціально-економічних умов розвитку країн ЄС. На цьому рівні економічна політика набуває більш прикладного характеру, оскільки стратегічні цілі трансформуються у конкретні напрями та програми дій. Визначальною рисою оперативного рівня є орієнтація на економічну доцільність управлінських рішень, їх адаптивність до змін цифрового середовища та екологічних викликів, а також узгодженість інструментів економічної політики між собою.

Гнучкість управління та вимірюваність результатів реалізації економічної політики в стратегічному вимірі забезпечують можливість своєчасного коригування середньострокових заходів відповідно до отриманих результатів.

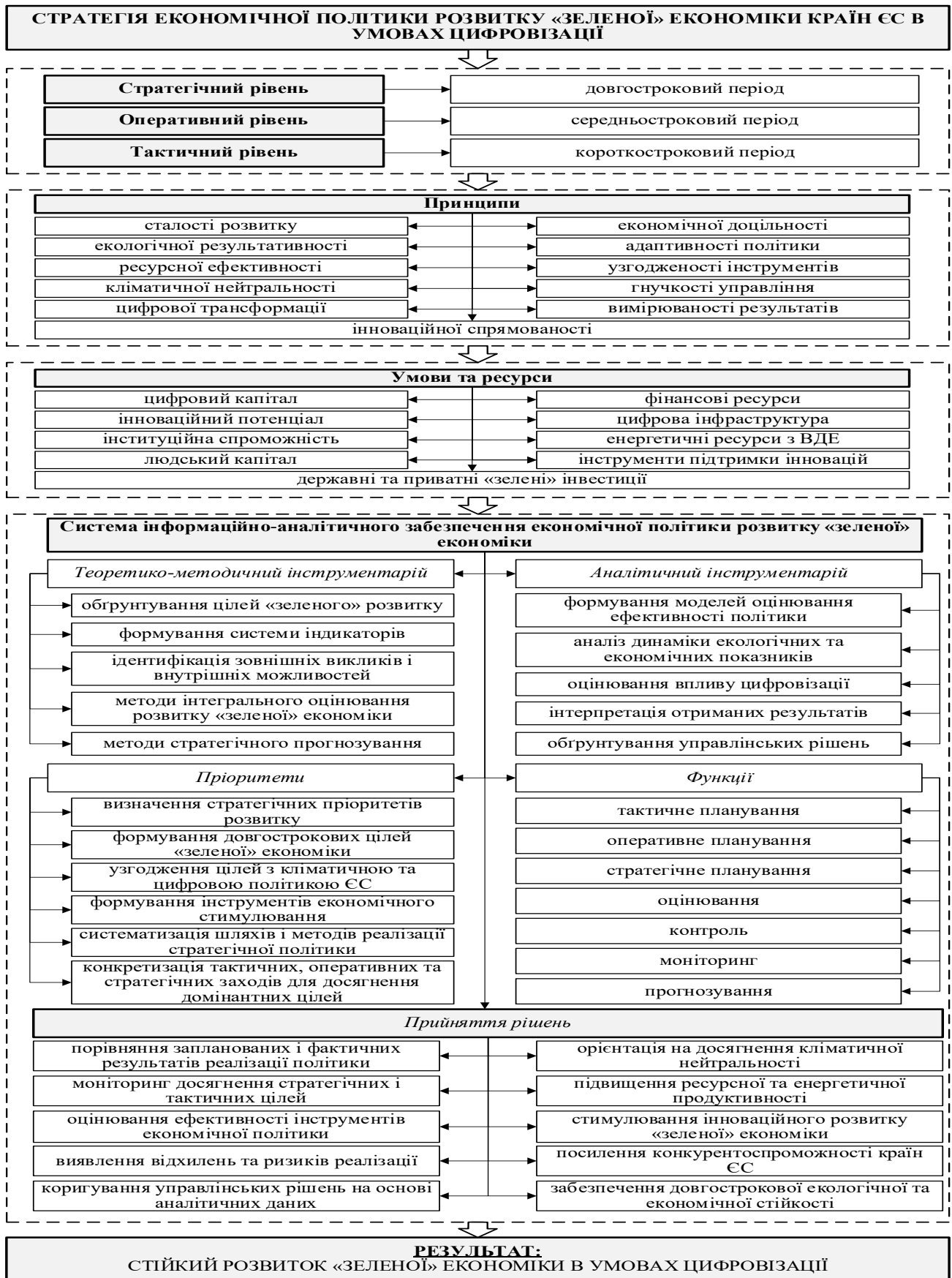


Рис. 3.10. Стратегічна конфігурація економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації

Розроблено автором

Тактичний рівень стратегії, зорієнтований на короткостроковий період, пов'язаний із безпосередньою реалізацією конкретних заходів економічної політики розвитку «зеленої» економіки. На цьому рівні відбувається впровадження інструментів економічного стимулювання, реалізація програм підтримки «зелених» інвестицій та інновацій, а також практичне забезпечення цифрової трансформації економічних процесів. Тактичні управлінські рішення характеризуються чітко визначеними часовими межами, конкретним ресурсним забезпеченням і орієнтацією на досягнення кількісно вимірюваних результатів, що створює основу для ефективного контролю та оцінювання їх результативності.

Реалізація стратегії економічної політики розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації ґрунтується на відповідному ресурсному забезпеченні, яке включає як потенційні можливості, так і ресурси, що безпосередньо залучаються до реалізації політики. Потенціал розвитку формується за рахунок цифрового капіталу, інноваційного та людського потенціалу, інституційної спроможності та фінансових можливостей країн ЄС. Водночас ресурсна складова реалізації стратегії охоплює державні й приватні «зелені» інвестиції, розвиток цифрової інфраструктури, використання енергетичних ресурсів з відновлюваних джерел та застосування інструментів підтримки інноваційної діяльності. Взаємодія потенційної та ресурсної складових забезпечує матеріальну й інституційну основу реалізації економічної політики.

Центральне місце у стратегії посідає система інформаційно-аналітичного забезпечення економічної політики розвитку «зеленої» економіки. Вона забезпечує збір, обробку та аналіз даних щодо екологічних, економічних і цифрових параметрів розвитку, формує інформаційну базу для планування, моніторингу та оцінювання результатів реалізації стратегії. Завдяки функціонуванню цієї системи забезпечується аналітична підтримка процесу прийняття управлінських рішень на всіх рівнях реалізації економічної політики.

Інструментальне забезпечення побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки поєднує теоретико-методичні та аналітичні інструменти. Теоретико-методичний інструментарій забезпечує наукове

обґрунтування стратегічних цілей, формування системи індикаторів розвитку, ідентифікацію зовнішніх викликів і внутрішніх можливостей, а також здійснення стратегічного прогнозування. Аналітичний інструментарій спрямований на оцінювання ефективності реалізації економічної політики, аналіз динаміки екологічних та економічних показників, визначення впливу цифровізації та інтерпретацію отриманих результатів з метою обґрунтування управлінських рішень.

Важливою складовою побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» є система планування, моніторингу, контролю та прийняття управлінських рішень. У межах цієї системи стратегічне, оперативне та тактичне планування поєднується з прогнозуванням, постійним моніторингом реалізації політики, оцінюванням досягнутих результатів і контролем ефективності застосованих інструментів. Прийняття управлінських рішень здійснюється на основі порівняння запланованих і фактичних результатів, виявлення відхилень і ризиків реалізації економічної політики, а також коригування управлінських дій з урахуванням аналітичних даних.

Очікуваним результатом реалізації стратегії економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації є забезпечення стійкого розвитку економічних систем, що проявляється у досягненні кліматичної нейтральності, підвищенні рівня ресурсної та енергетичної ефективності, активізації інноваційного розвитку, зростанні конкурентоспроможності країн ЄС та забезпеченні довгострокової екологічної й економічної стійкості.

Запропоновані науково-практичні аспекти побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації формує методичне підґрунтя для подальшої деталізації управлінських рішень з урахуванням структурної неоднорідності соціально-економічного розвитку держав-членів ЄС.

Відмінності у рівнях інноваційного потенціалу, цифрової трансформації, ресурсної ефективності, інституційної спроможності та фінансових можливостей зумовлюють необхідність диференційованого підходу до реалізації стратегічних орієнтирів «зеленого» розвитку. Саме тому актуалізується доцільність групування

країн ЄС у відносно однорідні кластери, що дозволяє врахувати специфіку їхнього економічного та екологічного розвитку.

У межах дослідження було доцільним виокремлення трьох кластерів країн ЄС, зокрема:

Кластеру 1 (Бельгія, Чехія, Іспанія, Італія, Кіпр, Латвія, Люксембург);

Кластеру 2 (Болгарія, Естонія, Ірландія, Греція, Хорватія, Литва, Угорщина, Мальта, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина);

Кластеру 3 (Австрія, Данія, Німеччина, Франція, Нідерланди, Словенія, Фінляндія, Швеція).

Кожен з означених кластерів характеризується власною конфігурацією факторів «зеленого» та цифрового розвитку. У цьому контексті побудова когнітивних карт стратегічного розвитку «зеленої» економіки для кожного з виділених кластерів є логічним продовженням побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» та інструментом її аналітичної конкретизації.

Когнітивні карти дозволяють формалізувати причинно-наслідкові зв'язки між ключовими факторами стратегічного, оперативного та тактичного рівнів, відобразити взаємодію економічних, екологічних і цифрових чинників, а також оцінити силу й напрям їх впливу на досягнення цілей «зеленого» розвитку. Використання когнітивного підходу в межах кластерного аналізу забезпечує можливість моделювання альтернативних сценаріїв реалізації стратегії, ідентифікації критичних точок впливу економічної політики та підвищення обґрунтованості управлінських рішень з урахуванням специфіки кожної групи країн ЄС. Таким чином, когнітивні карти виступають ефективним інструментом адаптації загальноєвропейської стратегії «зеленого» розвитку до кластерних особливостей європейських економік.

Когнітивна карта кластера включає дев'ять ключових концептів, які відображають взаємопов'язані фактори розвитку «зеленої» економіки:

C1 – Рівень цифровізації економіки (Digitalization);

C2 – Інвестиції у «зелені» технології (Investment);

C3 – Державна екологічна та економічна політика (State environmental and economic policy);

- C4 – Інноваційна активність бізнесу (Innovation);
- C5 – Енергоефективність та відновлювані джерела енергії (Energy, Renewables);
- C6 – Цифрова екологічна інфраструктура (Digital environmental infrastructure);
- C7 – Соціальна підтримка «зеленого» переходу (Support);
- C8 – Економічна конкурентоспроможність країн (Competitiveness).

На рис. 3.11 представлено когнітивну карту стратегічного розвитку «зеленої» економіки для першого кластеру, сформовану з урахуванням умов цифровізації, інноваційного розвитку та переходу до кліматично нейтральної економіки. Запропонована когнітивна карта відображає складну домінантну систему причинно-наслідкових зв'язків між ключовими факторами, інструментами та результатами розвитку «зеленої» економіки, що дозволяє комплексно оцінити вплив окремих компонентів на досягнення стратегічної мети.

Когнітивний підхід у даній моделі застосовується для виявлення взаємозалежностей між економічними, екологічними, технологічними та соціальними змінними, що є характерними для країн першого кластеру. Такий підхід дозволяє не лише візуалізувати структуру стратегічного розвитку, але й ідентифікувати ключові вузли впливу, через які можливо стимулювати або, навпаки, стримувати розвиток «зеленої» економіки. Центральним елементом когнітивної карти є стратегічна ціль – забезпечення стійкого розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації. Саме ця ціль акумулює вплив усіх факторів, представлених у межах першого кластеру, та визначає загальний вектор розвитку економічної системи. Розміщення стратегічної мети в центрі когнітивної карти відображає її інтегруючу роль і підкреслює, що розвиток «зеленої» економіки є результатом узгодженої дії цифрових технологій, інновацій, інвестицій, відновлюваної енергетики та соціальної свідомості. У межах першого кластеру сталий розвиток розглядається не як окремий напрям політики, а як системний результат багаторівневої взаємодії факторів. Когнітивна карта побудована за принципом багатовекторної взаємодії, де кожен фактор може одночасно виступати як причиною, так і наслідком змін в економічній системі. Стрілки на схемі відображають напрям впливу між елементами, включаючи як прямі, так і зворотні зв'язки, що є характерною ознакою когнітивних моделей.

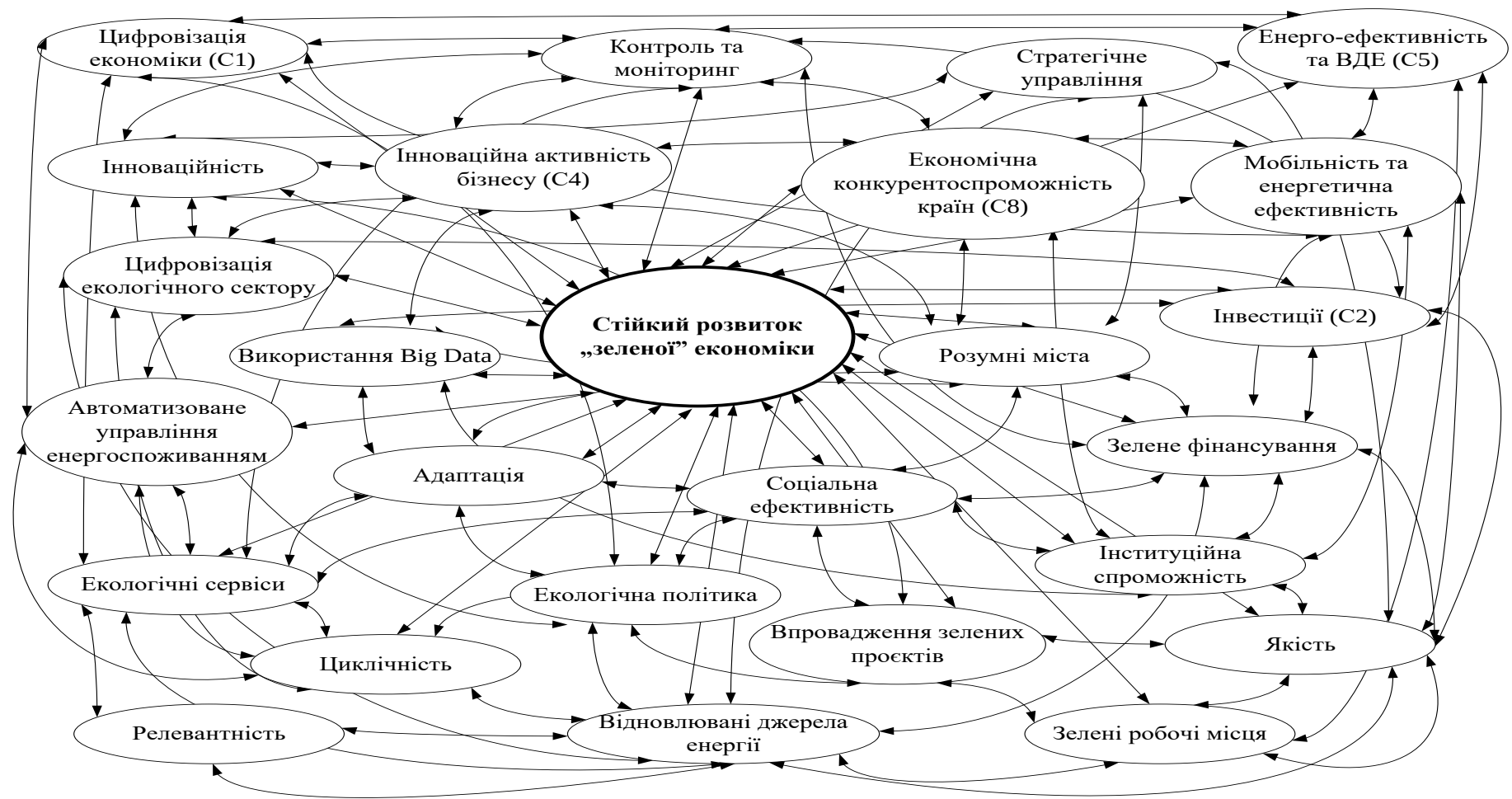


Рис. 3.11. Когнітивна карта стратегічного розвитку «зеленої» економіки для Кластеру 1 (Бельгія, Чехія, Іспанія, Італія, Кіпр, Латвія, Люксембург)

Розроблено автором

Перший кластер об'єднує країни з високим рівнем інституційного розвитку, активним впровадженням цифрових технологій та значною орієнтацією на екологічну модернізацію економіки. Саме тому в когнітивній карті особливу увагу приділено цифровізації, інноваціям, інвестиціям та конкурентоспроможності як ключовим драйверам «зеленого» зростання.

Одним із ключових вузлів когнітивної карти є C1 – Рівень цифровізації економіки (Digitalization), який виступає системоутворюючим фактором розвитку «зеленої» економіки першого кластеру. Цифровізація охоплює цифрову трансформацію екологічного сектору, енергетики, інфраструктури та процесів управління. У межах когнітивної карти цифровізація сприяє: підвищенню ефективності екологічного моніторингу; використанню технологій Big Data для аналізу викидів CO₂; розвитку «розумної» інфраструктури; оптимізації енергоспоживання та зменшенню втрат ресурсів.

Цифрові інструменти створюють інформаційну основу для прийняття управлінських рішень та забезпечують зворотний зв'язок між політикою, інвестиціями та фактичними екологічними результатами.

Важливим елементом когнітивної карти є C2 – Інвестиції у «зелені» технології (Investment), який відображає фінансову підтримку реалізації стратегічних цілей першого кластеру. Інвестиції у «зелену» економіку спрямовуються на розвиток відновлюваної енергетики, цифрових технологій, інноваційних проєктів та екологічної інфраструктури. У когнітивній карті інвестиційна складова пов'язана з такими елементами, як: фінансування зелених проєктів; підтримка зеленої освіти; фінансування та оцінка ефективності екологічних ініціатив; розвиток інноваційних технологій. Інвестиції виступають каталізатором змін, посилюючи вплив цифровізації та інновацій на досягнення стратегічної мети.

Компонент C4 – Інноваційна активність бізнесу (Innovation) у когнітивній карті Кластеру 1 відображає роль технологічних та організаційних інновацій у трансформації економіки. Інновації проявляються у впровадженні нових рішень у сфері управління відходами, енергетики, транспорту та прогнозування кліматичних ризиків. Інноваційна складова забезпечує: адаптивність економіки до кліматичних

викликів; зменшення екологічного навантаження; підвищення ресурсної та енергетичної ефективності. У когнітивній карті інновації мають як прямий вплив на сталий розвиток, так і опосередкований – через посилення конкурентоспроможності економіки. Блок С5 – Енергоефективність та відновлювані джерела енергії (Energy, Renewables) відображає енергетичну основу «зеленої» економіки. Він включає використання відновлюваних джерел енергії, децентралізацію енергопостачання та підвищення енергетичної ефективності. У межах когнітивної карти розвиток відновлюваної енергетики безпосередньо пов'язаний зі зменшенням викидів CO₂, формуванням циркулярної економіки та підвищенням енергетичної безпеки. Цей компонент має численні зворотні зв'язки з цифровізацією та інноваціями, що підкреслює його стратегічну значущість. Компонент С8 – Економічна конкурентоспроможність країн (Competitiveness) у когнітивній карті відображає економічні результати реалізації стратегії розвитку «зеленої» економіки. Він охоплює розвиток «розумної» інфраструктури, мобільність економічного сектору, інноваційність транспорту та впровадження принципів циркулярної економіки. Підвищення конкурентоспроможності розглядається як результат комплексної дії цифровізації, інновацій та інвестицій, що забезпечує довгострокову стійкість економічної системи. Окрему увагу в когнітивній карті приділено соціальній свідомості та зеленій освіті, які виступають важливими нематеріальними факторами стратегічного розвитку. Формування екологічної культури населення підсилює ефективність державної політики та сприяє сталості «зеленого» переходу. Таким чином, представлена когнітивна карта стратегічного розвитку «зеленої» економіки для Кластеру 1 демонструє системний характер взаємодії цифрових, інвестиційних, інноваційних, енергетичних та соціальних факторів. Когнітивний підхід дозволяє виявити ключові вузли впливу та обґрунтувати напрями стратегічного управління розвитком «зеленої» економіки в умовах цифровізації. Отже, відсутність концептів С3, С6, С7 та С9 на когнітивній карті Кластера 1 не свідчить про їх виключення з аналізу, а є результатом усвідомленої методичної агрегації та структурної оптимізації моделі. Такий підхід дозволив зосередити увагу на ключових драйверах зеленої трансформації, забезпечити логічну узгодженість між кластерним і когнітивним

рівнями аналізу та підвищити аналітичну прозорість і практичну застосовність отриманих результатів.

На рис. 3.12 представлено когнітивну карту стратегічного розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації для Кластеру 2 (Болгарія, Естонія, Ірландія, Греція, Хорватія, Литва, Угорщина, Мальта, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина), яка відображає структуровану систему взаємопов'язаних факторів, інструментів державної політики, соціально-економічних детермінант та результативних індикаторів сталого розвитку. Запропонована когнітивна карта є аналітичним інструментом системного моделювання, що дозволяє формалізувати складні багаторівневі взаємозв'язки між ключовими елементами «зеленого» переходу в умовах цифрової трансформації.

Особливістю Кластеру 2 є поєднання інституційних, соціальних та інфраструктурних механізмів розвитку, що зумовлює необхідність комплексного підходу до аналізу стратегічних пріоритетів. Когнітивна карта дозволяє ідентифікувати як прямі, так і опосередковані впливи окремих факторів на досягнення стратегічної мети, а також простежити наявність зворотних зв'язків, характерних для складних соціально-економічних систем.

Центральним елементом когнітивної карти виступає стратегічна мета – забезпечення стійкого розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації. У межах кластеру 2 дана мета інтерпретується як довгостроковий результат узгодженої дії політичних, економічних, технологічних та соціальних чинників, спрямованих на зниження екологічного навантаження, підвищення ресурсної ефективності та формування конкурентоспроможної економічної моделі.

Центральне розміщення стратегічної мети в когнітивній карті відображає її інтегруючу функцію та підкреслює, що всі елементи системи - від політики й регулювання до інфраструктури та соціальної підтримки - мають бути підпорядковані досягненню саме цього результату. Верхній рівень когнітивної карти кластеру 2 представлений інституційно-стратегічними детермінантами розвитку, до яких належать політика, інновації, інвестиції, регулювання, цифровізація, освіта, інфраструктура та партнерство.

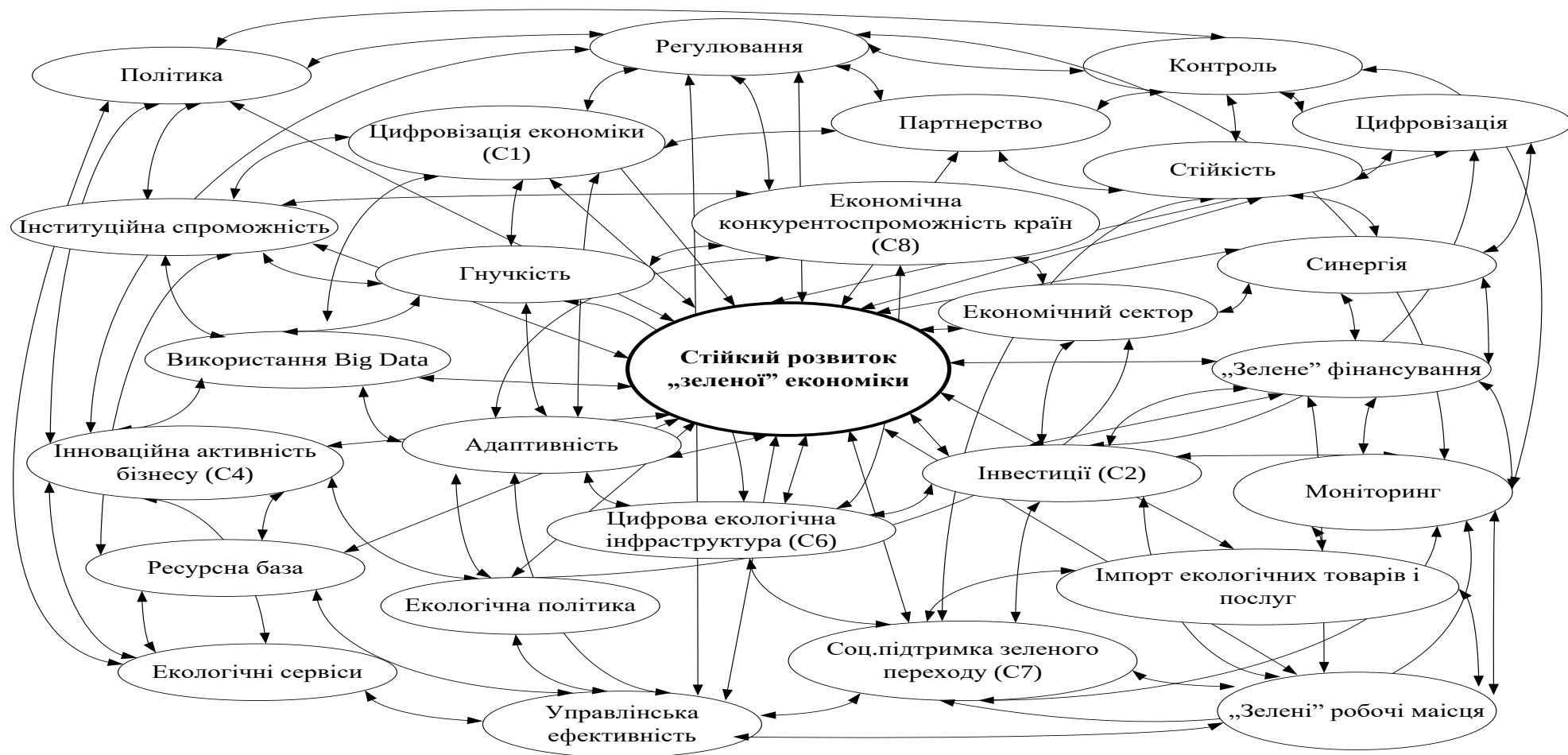


Рис. 3.12. Когнітивна карта стратегічного розвитку «зеленої» економіки для Кластеру 2 (Болгарія, Естонія, Ірландія, Греція, Хорватія, Литва, Угорщина, Мальта, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина)

Розроблено автором

Дані елементи формують системне середовище, у межах якого реалізується стратегія «зеленого» розвитку. Політика та регулювання визначають нормативно-правові рамки функціонування економіки, встановлюють екологічні стандарти та механізми стимулювання «зелених» інвестицій. Інновації та інвестиції забезпечують технологічну та фінансову базу трансформаційних процесів, тоді як освіта формує людський капітал і підвищує рівень екологічної та цифрової компетентності населення. Інфраструктура та партнерство, у свою чергу, створюють умови для масштабування цифрових і екологічних рішень та їх ефективної інтеграції в економічну систему.

Особливу роль у когнітивній карті кластеру 2 відіграє соціальна підтримка, яка охоплює залучення з боку екологічної політики, доступність нових енергетичних технологій для бізнесу та населення, а також підтримку населення в умовах структурних змін. Соціальна підтримка виступає критично важливим чинником стабільності «зеленого» переходу, оскільки знижує соціальні ризики трансформацій та сприяє формуванню суспільного консенсусу щодо необхідності екологічних реформ. У когнітивній карті цей блок має як прямий, так і опосередкований вплив на досягнення стратегічної мети. Висока інституційна якість створює сприятливі умови для залучення інвестицій, впровадження інновацій та реалізації довгострокових стратегій сталого розвитку. У когнітивній карті кластеру 2 публічна політика виступає одним із ключових факторів, що опосередковує взаємодію між інвестиціями, соціальною підтримкою та економічними результатами. Розумна інфраструктура забезпечує інтеграцію цифрових технологій у процеси управління ресурсами, підвищує ефективність міських систем та сприяє формуванню інноваційного середовища. У когнітивній карті кластеру 2 цей компонент має значний вплив на конкурентоспроможність економіки та якість життя населення.

Показник C1 – Рівень цифровізації економіки (Digitalization) у кластері 2 виконує системоутворюючу роль, оскільки визначає ступінь інтеграції цифрових технологій у процеси державного управління, бізнес-діяльності та екологічного регулювання. Високий рівень цифровізації сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень, розвитку цифрових екологічних сервісів та застосуванню

аналітичних інструментів, зокрема Big Data, для моніторингу стану довкілля та прогнозування екологічних ризиків. Саме C1 створює передумови для посилення взаємозв'язку між інвестиційними, інноваційними та політичними складовими «зеленого» переходу. Ключовим фінансовим чинником кластера 2 є C2 – Інвестиції у «зелені» технології (Investment), які забезпечують матеріальну основу для реалізації цифрових та інноваційних трансформацій. Інвестиційні потоки у межах кластера спрямовуються на розвиток відновлюваної енергетики, ресурсоефективних виробництв, цифрової екологічної інфраструктури та створення «зелених» робочих місць. C2 безпосередньо пов'язаний з рівнем економічної конкурентоспроможності, оскільки визначає здатність країн акумулювати фінансові ресурси для сталого розвитку. Важливу координуючу функцію у кластері 2 виконує C3 – Державна екологічна та економічна політика (State environmental and economic policy), яка забезпечує узгодженість між економічними цілями та екологічними пріоритетами. Державна політика формує нормативно-правові умови для стимулювання зелених інвестицій, розвитку інноваційної діяльності бізнесу та впровадження цифрових інструментів управління. Через механізми регулювання, контролю та партнерства C3 забезпечує інституційну стабільність і керованість процесів «зеленого» переходу. C4 – Інноваційна активність бізнесу (Innovation) у кластері 2 виступає одним із головних драйверів структурних змін економіки. Високий рівень інноваційної активності сприяє впровадженню екологічно безпечних та ресурсоефективних технологій, цифровізації виробничих процесів і підвищенню продуктивності економічного сектору. Взаємодія C4 з показниками C1 та C2 формує синергійний ефект, який посилює динаміку «зеленого» зростання. Технологічною основою екологічного управління у кластері 2 є C6 – Цифрова екологічна інфраструктура (Digital environmental infrastructure), яка забезпечує функціонування систем збору, обробки та аналізу екологічних даних. Розвиток цифрової екологічної інфраструктури підвищує ефективність реалізації екологічної політики, сприяє прозорості управлінських рішень та посилює взаємодію між державними інституціями, бізнесом і суспільством. Соціальний вимір «зеленого» переходу в межах кластера 2 представлений показником C7 – Соціальна підтримка «зеленого» переходу (Support), який забезпечує соціальну

стійкість трансформаційних процесів. Наявність механізмів соціальної підтримки сприяє зменшенню соціальних ризиків, пов'язаних зі структурними змінами економіки, та підвищує рівень суспільної залученості до реалізації цілей сталого розвитку. Результуючим показником функціонування системи є С8 – Економічна конкурентоспроможність країн (Competitiveness), що відображає здатність країн кластера 2 досягати стійкого економічного зростання в умовах «зеленої» трансформації. Економічна конкурентоспроможність формується під впливом синергії цифровізації, інвестицій, інноваційної активності бізнесу та ефективної державної політики, що забезпечує зростання експорту екологічних товарів і послуг та розвиток економічного сектору.

Таким чином, Кластер 2 характеризується високим рівнем інтеграції показників С1–С8, які формують цілісну інвестиційно-цифрову модель сталого розвитку «зеленої» економіки. Взаємодія зазначених показників забезпечує підвищення економічної конкурентоспроможності країн та створює передумови для довгострокової стійкості соціально-економічних систем.

Кластер 3 є комплексною платформою міждержавної співпраці, спрямованою на прискорення зеленого переходу, підвищення стійкості економік та суспільств до кліматичних, екологічних і соціально-економічних викликів, а також на впровадження інноваційних рішень у ключових секторах розвитку. Основною метою країн Кластера 3 (Австрія, Данія, Німеччина, Франція, Нідерланди, Словенія, Фінляндія, Швеція) є формування інтегрованої екосистеми, що поєднує інфраструктурні, фінансові, технологічні, соціальні та промислові інструменти для досягнення кліматичної нейтральності, зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення якості життя населення. Кластер функціонує як міждисциплінарна структура, у якій кожен стратегічний напрям (С1–С8) доповнює інші, створюючи синергію між політиками, інноваціями та практичними рішеннями.

На рис. 3.13 представлено когнітивну карту стратегічного розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації для кластеру 3, яка відображає комплексну систему взаємодії цифрових, інвестиційних, інноваційних, енергетичних та інституційних факторів.

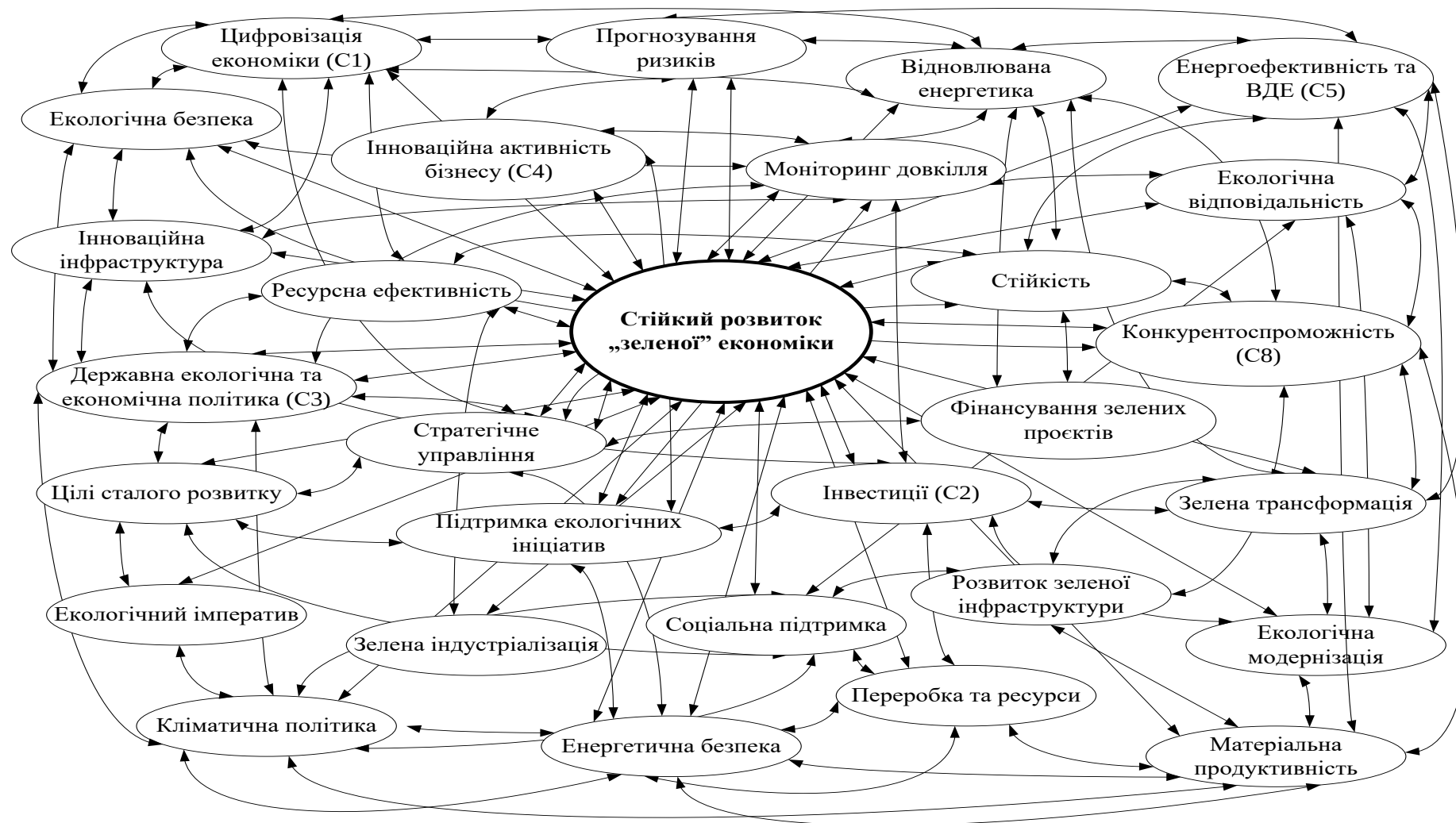


Рис. 3.13. Когнітивна карта стратегічного розвитку «зеленої» економіки для Кластеру 3 (Австрія, Данія, Німеччина, Франція, Нідерланди, Словенія, Фінляндія, Швеція)

Розроблено автором

Запропонована модель слугує інструментом формалізованого аналізу складних соціально-економічних процесів і дозволяє ідентифікувати ключові вузли впливу, що визначають траєкторію сталого розвитку країн кластеру 3, який характеризується підвищеною залежністю від енергетичних та ресурсних факторів, необхідністю адаптації економічної структури до екологічних викликів та потребою в посиленні інституційної й інвестиційної підтримки «зеленого» переходу. Саме тому когнітивна карта Кластеру 3 акцентує увагу на ролі адаптивності, енергоємності ВВП, державної екологічної та економічної політики, а також на механізмах підтримки та конкурентоспроможності. Центральним елементом когнітивної карти є стратегічна мета – забезпечення стійкого розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації. У межах кластеру 3 ця мета трактується як результат глибокої структурної трансформації економіки, спрямованої на зниження енергоємності, декарбонізацію виробництва, підвищення адаптивності економічної системи до кліматичних та технологічних змін.

Центральне розміщення стратегічної мети відображає її інтегруючу функцію та підкреслює, що всі фактори когнітивної карти - від цифрових інновацій до державної політики - взаємодіють у межах єдиної системи, орієнтованої на досягнення довгострокової стійкості.

Ключовим вузлом когнітивної карти Кластеру 3 є C1 – Рівень цифровізації економіки (Digitalization), який виконує роль системоутворюючого фактора. Цифровізація охоплює впровадження цифрових інновацій у сфері енергетики, екологічного моніторингу, прогнозування ризиків та управління ресурсами. У межах кластеру 3 цифровізація сприяє: підвищенню енергетичної ефективності; розвитку систем прогнозування кліматичних та економічних ризиків; моніторингу стану довкілля; оптимізації використання енергетичних і матеріальних ресурсів. Особливістю кластеру 3 є те, що цифрові інновації виступають компенсаторним механізмом, який дозволяє частково нівелювати структурні обмеження економіки та підвищити її адаптивність.

Для кластеру 3 інфраструктурний розвиток має критичне значення, оскільки саме інфраструктурні обмеження часто стримують впровадження «зелених»

технологій. У когнітивній карті цей блок тісно пов'язаний із цифровізацією та інноваціями, формуючи основу для структурних змін в економіці.

Блок С2 – Інвестиції у «зелені» технології (Investment) репрезентує фінансову основу реалізації стратегії «зеленого» розвитку кластеру 3. Інвестиції спрямовуються на модернізацію енергетичного сектору, впровадження цифрових технологій, розвиток інфраструктури та підтримку екологічних ініціатив.

У межах визначеного кластеру інвестиції мають не лише економічне, але й структурне значення, оскільки вони забезпечують перехід від енергоємних і ресурсозалежних моделей виробництва до більш ефективних і стійких. Когнітивна карта демонструє численні зв'язки між інвестиціями, цифровізацією та державною політикою, що підкреслює їх взаємозалежність.

Центральне місце в когнітивній карті займає С3 – Державна екологічна та економічна політика (State environmental and economic policy), яка визначає стратегічні орієнтири розвитку. До її складових належать цілі сталого розвитку, екологічний імператив та кліматична політика. У країнах кластеру роль держави є визначальною, оскільки саме державна політика формує умови для залучення інвестицій, впровадження інновацій та реалізації програм декарбонізації. У когнітивній карті цей блок виконує функцію регулятора взаємодії між економічними та екологічними цілями розвитку. Енергетична складова когнітивної карти представлена блоками, які охоплюють відновлювану енергетику, декарбонізацію та енергетичну децентралізацію.

Компонент С8 – Економічна конкурентоспроможність країн (Competitiveness) відображає економічні результати реалізації стратегії «зеленого» розвитку кластеру 3. До його складових належать фінансування зелених проєктів, підтримка екологічних ініціатив, а також системи моніторингу та оцінки.

Підвищення конкурентоспроможності в кластері 3 розглядається як похідна від зниження енергоємності ВВП, підвищення енергетичної ефективності та покращення інституційної спроможності. У когнітивній карті конкурентоспроможність виступає інтегральним показником ефективності всієї системи. Особливістю когнітивної карти кластеру 3 є акцент на таких індикаторах, як енергоємність ВВП, енергетична

ефективність, співвідношення ВВП та прогнозування ризиків. Саме ці показники дозволяють кількісно оцінити ефективність структурних змін та результативність політики «зеленого» розвитку.

Таким чином, проведений аналіз когнітивних карт стратегічного розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації дозволив сформувати цілісне уявлення про багаторівневу систему взаємодії економічних, екологічних, цифрових та інституційних факторів у межах кластерного підходу. Застосування когнітивного моделювання дало змогу не лише візуалізувати складні причинно-наслідкові зв'язки між ключовими детермінантами сталого розвитку, а й ідентифікувати системоутворюючі вузли впливу, що визначають ефективність «зеленого» переходу.

Узагальнення результатів аналізу показало, що стійкий розвиток «зеленої» економіки в умовах цифровізації має яскраво виражений системний характер, у якому жоден з факторів не діє ізольовано. Цифровізація, інвестиції, інновації, енергетична трансформація та державна політика формують єдину динамічну систему зі значною кількістю зворотних зв'язків. Саме наявність таких зворотних зв'язків зумовлює як можливість прискорення «зеленого» розвитку, так і ризики його уповільнення за відсутності узгоджених управлінських рішень.

Кластерний підхід дозволив виявити диференціацію стратегічних пріоритетів залежно від структурних характеристик економік. Для першого кластеру домінуючими є цифровізація, інновації та конкурентоспроможність як результати високого рівня інституційної спроможності. Другий кластер характеризується поєднанням інституційних, соціальних та інфраструктурних факторів, де ключову роль відіграють публічна політика, соціальна підтримка та розвиток чистої енергетики. Для третього кластеру визначальними є енергетичні та ресурсні чинники, зокрема енергоємність ВВП, адаптивність економічної системи та роль державної екологічної й економічної політики у забезпеченні структурної трансформації.

Важливим результатом дослідження є встановлення того, що енергоефективність та зниження енергоємності ВВП країн ЄС виступають універсальними інтеграторами «зеленого» розвитку для всіх кластерів, водночас механізми їх досягнення суттєво відрізняються залежно від рівня цифровізації,

інвестиційної спроможності та інституційної якості. У цьому контексті цифрові технології виконують роль каталізатора змін, забезпечуючи моніторинг, прогнозування ризиків, підвищення адаптивності та ефективності управлінських рішень. Загалом результати дослідження підтверджують доцільність використання когнітивних карт як інструменту стратегічного аналізу «зеленої» економіки, оскільки вони дозволяють інтегрувати кількісні індикатори та якісні чинники в єдину модель в контексті розроблення науково-практичних аспектів стратегічної конфігурації політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, які, на відміну від існуючих, базуються на коригування її структури та інструментарію відповідно до результатів моделювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації, враховують диференційований вплив цифрових технологій на окремі її складові, що дозволяє підвищити узгодженість економічних, екологічних, соціальних, інституційних, інноваційних та цифрових пріоритетів політики у процес коригування стратегічних пріоритетів, інструментів та механізмів політики, забезпечуючи їхню збалансованість, гнучкість та ефективність.

3.3. Комплементарність механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Євросоюзу в умовах цифровізації

Сучасний етап соціально-економічного розвитку країн Європейського Союзу характеризується посиленням екологічних викликів, зростанням ресурсних обмежень та необхідністю забезпечення довгострокової конкурентоспроможності економіки. Водночас стрімкий розвиток цифрових технологій трансформує традиційні підходи до управління економічними процесами, створюючи нові можливості для підвищення ефективності використання ресурсів та прозорості управлінських рішень. За цих умов формування дієвого механізму управління розвитком «зеленої» економіки набуває стратегічного значення для досягнення цілей сталого розвитку та кліматичної нейтральності.

Перехід Європейського Союзу до «зеленої» економіки є зміною моделі

розвитку, що одночасно стосується енергетики, промисловості, фінансів та ринку праці. Такий перехід викликано тим, що зростаючі кліматичні ризики, деградація екосистем, ресурсні обмеження зменшують можливості відтворення традиційного, індустріально орієнтованого вектору зростання. Паралельно посилюються соціальні виклики, зокрема, трансформація зайнятості, нерівномірність регіонального розвитку, зростання чутливості суспільства до питань якості довкілля та безпеки життя.

Побудова механізму розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації потребує системного підходу, що передбачає інтеграцію екологічних, економічних і цифрових трансформацій у єдину логіку управління. Такий підхід дозволяє узгодити стратегічні цілі екологічної політики з інструментами економічного регулювання та можливостями сучасних цифрових технологій, забезпечуючи цілісність і адаптивність управлінської системи.

Важливою передумовою формування зазначеного механізму є врахування багаторівневої структури управління в Європейському Союзі, що поєднує наднаціональний, національний та секторальний рівні. У цьому контексті він має забезпечувати координацію дій різних суб'єктів, включаючи інституції Європейського Союзу, національні уряди, бізнес, науково-дослідні центри та домогосподарства, а також створювати умови для їх ефективної взаємодії.

Це призводить до того, що «зелена» економіка в ЄС набуває стратегічної основи, яка поєднує ресурсо- та енергозбереженість, зменшення екологічного навантаження, технологічного оновлення, соціальну єдність. Потрібно врахувати, що ефективність такого переходу визначається не кількістю інструментів, а тим, як вони поєднуються в узгоджені політичні рішення та як здійснюється їх координація між рівнями врядування та секторами економіки. Регуляторні, фінансові, інноваційні і соціальні рішення можуть взаємно підсилюватися, але можуть і створювати конфлікти цілей. Таким чином, ключовим стає питання комплементарності: які комбінації політичних рішень забезпечують кумулятивний ефект, а які - формують критичні точки трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Напрацювання дослідників, що обґрунтовують необхідність «зеленого» переходу в Європейському Союзі, переважно

стосуються результативності реформ, які визначаються поєднаними у визначену систему політичних рішень, а не окремими заходами. Вертикальний вимір таких політичних рішень (наднаціональний – національний – місцевий) ґрунтовно підтверджено в дослідженні І. Зепа та В.Г. Гофман на прикладі Латвії: стабільність і передбачуваність енергетичних змін виникає тільки у випадку, коли рішення різних рівнів політичного управління не є суперечливими, а здійснюють розподіл функцій і ресурсів [241]. Схожі закономірності виявляються і у праці С. Лю, М. Дейк, К. Коломбо щодо сталої міської мобільності: координація регуляторних і інвестиційних складових між різними рівнями політичного управління виступає умовою розширення масштабів змін [161].

Центральне місце в дослідженнях посідає міський рівень. Так, М. Трейн та співавтори аргументують, що саме міста виступають основними центрами інтеграції політик Європейського зеленого курсу, через те, що забезпечують зв'язки між секторами економіки та перетворюють стратегічні цілі у практики управління [224]. У правовому вимірі В. Карагеоргу розкриває принцип екологічної інтеграції як механізму, що вбудовує екологічні цілі в інші політики ЄС і тим самим зменшує ризик інституційної фрагментації реформ [152].

Окрема група праць фокусується на соціальній стійкості переходу. М. Калйонен та співавтори пропонують цілісну основу оцінювання політик справедливого переходу, акцентуючи на узгодженості інструментів і соціальних ефектів [151]. Людиноцентричний вимір додатково деталізують П. Б'янкі, Л. Де Пропріс, С. Лаборі наголошуючи на взаємозв'язку цифрових, «зелених» і професійних навичок та ролі політики компетентностей у зниженні ризиків поляризації ринку праці [70]. Емпіричні наслідки кліматичної нейтральності для зайнятості аналізують Дж. Еммерлінг та співавтори [117]; на рівні доказової політики ці висновки доповнюються узагальненнями Європейської комісії щодо впливів політик чистого та справедливого переходу на рівень зайнятості [123].

Територіальний вимір комплементарності розкривається через Політику згуртованості ЄС. Л. Тіжаніч та І. Керсан-Шкабіч показують, що інструменти згуртованості можуть виступати каталізаторами «зеленого» переходу, якщо

інвестиції, регулювання та соціальні пріоритети узгоджені між собою [223]. Для вугільних мікрорегіонів Східної Європи І. Стронянська та співавтори зазначають, що регіональний рівень це тест на інституційну спроможність і соціальну легітимність реформ [206].

Фінансовий вимір компліментарності висвітлює тезу про те, що наявність інструментів сталого фінансування ще не гарантує результату. Р. Раудла, А. Спенцхарова, К. Вескіоя зазначають, що масштаби використання сталого фінансування у країнах Центральної та Східної Європи суттєво залежать від інституційної та управлінської спроможності державної політики, що визначають здатність системи поєднувати фінансові інструменти з цілями переходу [187].

Дослідження українських науковців доповнюють проблематику порівняльним і адаптаційним ракурсом. М.М. Салихов аналізує розвиток інноваційних кластерів у ЄС та формулює висновки для України [199]. Водночас Л. Дейнеко, О. Циплицька, О. Дейнеко окреслюють можливості та бар'єри переходу української промисловості до циркулярної економік, що важливо для коректної адаптації європейських підходів [100].

Виділення раніше не виділених частин загальної проблеми. Попри прогрес у дослідженні пакетів політичних інструментів, питання їх комплементарної взаємодії залишаються дискусійними. Більшість наукових праць зосереджено на описанні наборів цих інструментів, а механізм їх взаємодії та синергійний ефект залишаються не достатньо розкритими, особливо в контексті міжкраїнних та регіональних асиметрій. В той же час обмежено опрацьованими залишаються питання вимірювання комплементарності. Це ускладнює виявлення критичних структурних обмежень і обґрунтований добір таких комбінацій цих інструментів, які здатні одночасно забезпечувати і технологічне масштабування, і мобілізацію фінансових ресурсів, і суспільну підтримку.

Це обумовлює поглиблення науково-практичних аспектів розроблення консолідованого механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Євросоюзу на основі теоретико-методологічного обґрунтування комплементарної взаємодії її вимірів, як формують цілісну багатовимірну систему взаємного

підсилення, а також розкриття логіки узгодженого функціонування комплементарних механізмів в контексті забезпечення стійкості «зеленого» переходу та довгострокової конкурентоспроможності ЄС.

Методика дослідження ґрунтується на системному та комплементарному підходах, що дозволяє розкрити «зелений» розвиток ЄС як багатовимірну зміну, яка сформована за рахунок взаємодії інституційних, економічних, фінансових, технологічних, інноваційних і соціальних механізмів. Такий підхід дає можливість не просто описувати політичні інструменти, а й аналізувати їх скоординованість та кумулятивний ефект.

Логіка дослідження вибудована за принципом послідовного поглиблення аналізу – від концептуально-методологічних засад до практичних проявів комплементарності в актуальних політиках Європейського Союзу та можливостей їх адаптації для України. На першому етапі проведено аналіз та послідовно розкрито виміри компліментарності на основі систематизації інформації із сучасних наукових досліджень.

Це дало можливість обґрунтувати структуру комплементарності, яка включає шість взаємопов'язаних вимірів: концептуально-методологічний, інституційний, економічний, фінансовий, технологічно-інноваційний і соціальний. Вони виконують окрему функцію у системі стратегічного розвитку, але його дієвість залежить від координації з іншими елементами. Таким чином, структура комплементарності інтерпретується не як механічний перелік компонентів, а як динамічна система взаємного підсилення, у якій дисбаланс одного виміру знижує результативність усієї трансформації.

На другому етапі дослідження орієнтоване на аналізі інституційних практик та політичних ініціатив Європейського Союзу у 2023–2025 рр., а також економічних і фінансових інструментів «зеленого» переходу з позицій їх стратегічної погодженості. Особливу увагу приділено взаємозв'язку між нормативним полем, інвестиційними механізмами та інструментами соціальної підтримки. Це дозволило оцінити формальну наявність політик та їх здатність працювати як комплементарні пакети інструментів.

На завершальному етапі було здійснено синтез отриманих результатів у вигляді узагальнюючої аналітичної моделі, яка відображає логіку взаємодії ключових механізмів стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу. Це забезпечило цілісне бачення комплементарності як системної характеристики «зеленого» переходу та створило методологічну основу для подальших поглиблених досліджень.

Виклад основного матеріалу й отриманих наукових результатів. Результативність «зеленого» переходу визначається не домінуванням окремого виміру, а конфігурацією їх взаємодії. Це потребує послідовного розкриття концептуально-методологічного, інституційного, економічного, фінансового, технологічно-інноваційного та соціального вимірів з позицій їх взаємного підсилення та внеску у формування довгострокової конкурентоспроможності економіки Європейського Союзу. Така взаємодія відображає комплементарність вимірів стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу як цілісної багатовимірної системи (рис. 3.14).

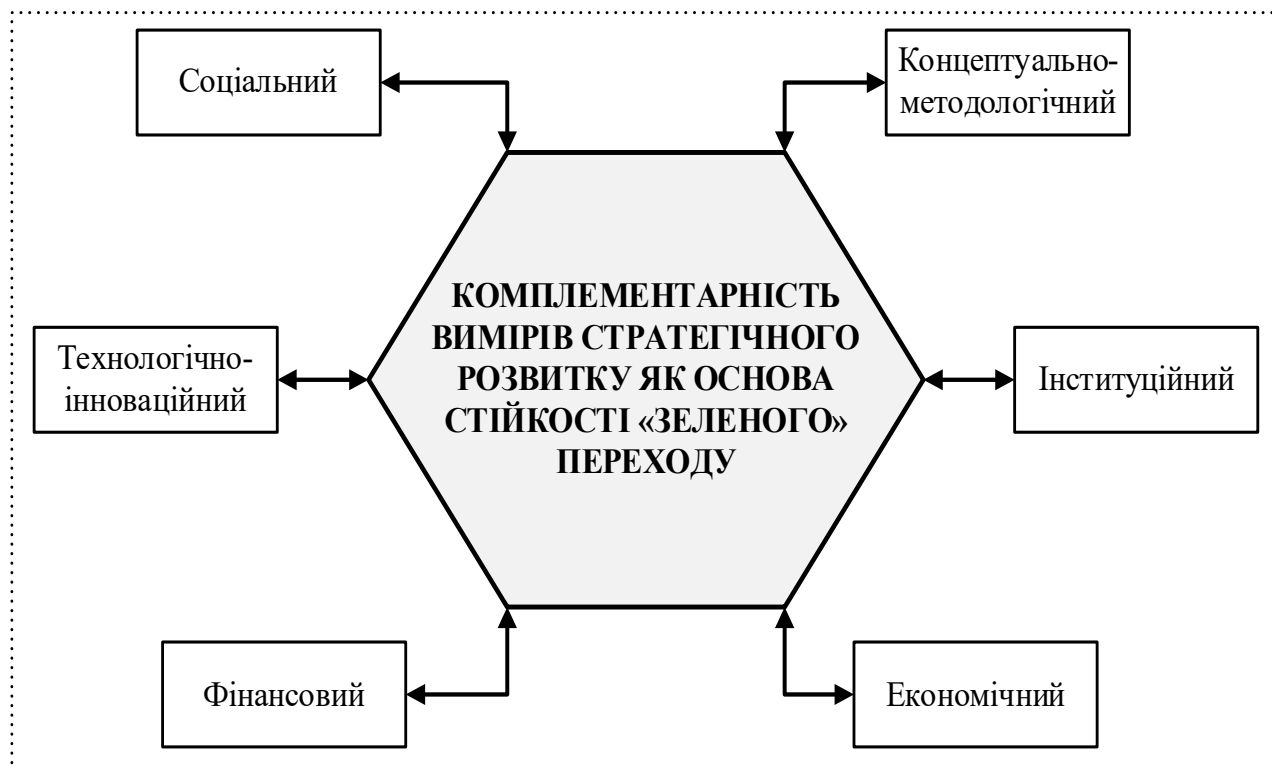


Рис. 3.14. Комплементарність вимірів стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу

Розроблено автором

Комплементарна взаємодія представлених вимірів формує кумулятивний і синергетичний ефект, що забезпечує стійкість «зеленого» переходу та довгострокову конкурентоспроможність економіки. Результативність трансформації визначається не окремими інструментами, а узгодженістю всієї системи механізмів, через які реалізується комплементарність.

Представлена система комплементарних вимірів створює аналітичну основу для поетапного розкриття логіки стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу. У зв'язку з цим доцільним є послідовний їх розгляд, починаючи з концептуально-методологічного рівня, який формує ціннісні орієнтири, теоретичні засади та методологічні основи механізмів реалізації «зеленого» переходу.

На концептуально-методологічному рівні комплементарність стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу, проявляється не як сукупність концептуально споріднених ідей, а передусім як інтеграція парадигм, кожна з яких виконує власну роль у формуванні внутрішньої логіки трансформацій. Тут мова про поєднання парадигми сталого розвитку, екологічної модернізації та інноваційно-орієнтованого економічного зростання, які у взаємодії формують ціннісну, інструментальну та динамічну основи «зеленого» розвитку.

Парадигма сталого розвитку визначає нормативно-ціннісні орієнтири стратегічного вибору шляхом формування параметрів балансу між економічними, екологічними та соціальними цілями у довгостроковій перспективі. Вона задає систему критеріїв оцінювання дієвості політичних рішень, однак сама по собі не формує механізмів їх практичної реалізації. Відтак її результативність зумовлюється поєднанням з іншими концептуальними підходами [241].

Екологічна модернізація виступає інструментом уточнення орієнтирів парадигми сталого розвитку. Це відбувається через структурні та технологічні зміни у виробництві, спрямовані на зниження ресурсо- та енергоємності, скорочення викидів і мінімізацію негативного впливу на довкілля. «Зелений» перехід постає як процес оновлення виробничої бази та інфраструктури. Але без належного економічного стимулювання такі зміни можуть мати не повний характер або супроводжуватися втратами конкурентоспроможності.

Інноваційно-орієнтоване економічне зростання виступає динамічним компонентом комплементарної системи, що забезпечує адаптивність економіки до екологічних обмежень. В той же час воно трансформує ці обмеження з факторів стримування у джерело нових ринкових можливостей та конкурентних переваг. Через інновації змінюється сприйняття екологічних вимог. Екологічні вимоги замість суто регуляторного тиску починають виконувати роль чинника структурного оновлення, формування нових ланцюгів створення вартості та посилення глобальної конкурентоспроможності [123, 152].

Синтез зазначених парадигм реалізується в орієнтації Європейського Союзу на циркулярну модель господарювання. Циркулярна модель господарювання має характер не окремої політики, а системної основи узгодження концептуальних засад. Циркулярна економіка є результативною лише за умови синхронних змін у виробництві, споживанні, інвестиційних пріоритетах і поведінці економічних агентів. Це підкреслює її роль як операційного ядра концептуально-методологічної комплементарності.

Отже, на концептуальному рівні комплементарність проявляється у чіткому розподілі ролей між парадигмами: сталий розвиток задає ціннісні орієнтири, екологічна модернізація - інструментальну логіку реалізації, а інноваційно-орієнтоване зростання - динаміку та масштабування змін. Їх узгодження формує методологічну основу для подальшого аналізу інституційних, економічних, фінансових і соціальних механізмів «зеленого» переходу.

Інституційний вимір комплементарності стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу ґрунтується на багаторівневій моделі врядування, у межах якої стратегічні цілі формуються на наднаціональному рівні, тоді як їх реалізація розподіляється між національними, регіональними та місцевими інституціями. Така архітектура поєднує єдність стратегічного бачення з гнучкістю практичної імплементації, що є критично важливим в умовах економічної, технологічної та соціальної неоднорідності країн ЄС [181, 196].

Комплементарність інституційної системи проявляється, зокрема, у розподілі функцій між різними рівнями управління. Наднаціональний рівень формує

довгострокові орієнтири «зеленого» переходу, закріплюючи спільні цілі, принципи та нормативне поле. Національні уряди, своєю чергою, трансформують ці орієнтири в конкретні політики, інструменти та фінансові рішення з урахуванням структури економіки, енергетичного балансу й соціальних пріоритетів. Регіональний і місцевий рівні виконують роль інституційних посередників, адаптуючи загальні цілі до територіальних умов і забезпечуючи соціальну прийнятність реформ [83, 127, 201].

Важливою характеристикою такої моделі врядування є те, що інституційна комплементарність не обмежується вертикальною координацією. Вона також охоплює горизонтальну взаємодію політик, зокрема узгодження кліматичних, промислових, енергетичних і соціальних рішень. Така горизонтальна інтеграція знижує ризик фрагментації «зеленого» переходу. Досягнення екологічних цілей відбувається не ціною зростання соціальної напруги або втрати промислової конкурентоспроможності [111].

В результаті використання багаторівневої моделі врядування формується комплексна інституційна екосистема. В такій екосистемі стратегічна єдність поєднується з інституційною гнучкістю. Результативність «зелених» стратегій у цій системі визначається не жорсткістю регуляторного контролю, а спроможністю інституцій забезпечувати скоординоване застосування регуляторних, фінансових і стимулюючих інструментів на різних рівнях управління. Ця конфігурація інституційного середовища створює передумови для стійкості «зеленого» переходу та його тривалої результативності розвитку.

Розгляд інституційного виміру комплементарності дозволяє перейти від концептуально-методологічних засад до аналізу практичних умов реалізації «зеленого» переходу. Якщо на попередньому етапі було обґрунтовано ціннісну та теоретичну логіку «зеленого» розвитку, то інституційний аналіз показує, яким чином ці орієнтири закріплюються в багаторівневій системі врядування. Подальший аналіз зосереджується на економічних механізмах, через які інституційні основи перетворюються на стимули, обмеження та поведінкові сигнали для економічних агентів. Це забезпечуючи практичну реалізацію стратегічних цілей «зеленого» розвитку.

Економічні механізми стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу формуються як поєднання ринкових стимулів і державного регулювання. Вони спрямовані на коригування поведінки економічних агентів з урахуванням довгострокових екологічних і соціальних цілей. Традиційні підходи трактують екологічну політику як зовнішнє обмеження економічної діяльності. Сучасна трансформаційна логіка «зеленого» переходу ґрунтується на інтерналізації екологічних витрат, тобто на включенні екологічної шкоди, пов'язаної з економічною діяльністю, у витрати та цінові рішення виробників і споживачів [223].

Ключове значення в цій системі мають цінові та фінансові інструменти, через які змінюється відносна привабливість різних видів економічної діяльності. Податкові стимули, екологічні платежі та механізми ціноутворення на викиди формують економічні сигнали. Це спонукає бізнес і споживачів переходити до ресурсоефективних і низьковуглецевих рішень. Окремо такі інструменти не забезпечують глибоких структурних змін. Їх потрібно поєднувати із заходами, спрямованими на зниження інвестиційних ризиків.

Комплементарність економічних механізмів посилюється завдяки поєднанню цінових сигналів з інструментами інвестиційної підтримки. Державні гарантії, субсидії, програми співфінансування та податкові пільги знижують рівень невизначеності для приватних інвесторів. Окрім цього, вони створюють умови для масштабування «зелених» технологій. За такої конфігурації економічні інструменти виходять за межі ізолюваних заходів і формують систему стратегічного управління. В цій системі ринок і держава виконують ролі, що взаємодоповнюються [206].

Визначальною складовою економічної комплементарності є стратегічна передбачуваність політики. Вона знижує регуляторні ризики та формує стабільні довгострокові очікування економічних агентів. Стійкість правил гри підвищує результативність як ринкових стимулів, так і державної підтримки, що забезпечує координованість короткострокових управлінських рішень бізнесу з довгостроковими цілями «зеленого» переходу.

Цифровізація виступає ключовим інтеграційним елементом механізму розвитку, оскільки забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку прийняття рішень,

прозорість реалізації політик та формування зворотного зв'язку між суб'єктами й об'єктом управління. Застосування цифрових інструментів дозволяє перейти від фрагментарного контролю до системного моніторингу екологічних, економічних і соціальних показників, що є необхідною умовою для сценарного управління структурними змінами.

Таким чином, побудова механізму розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації ґрунтується на принципах системності, інтеграції та комплементарності і спрямована на формування інноваційної моделі сталого розвитку, що поєднує економічне зростання, екологічну відповідальність та цифрову трансформацію.

Механізм розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації є складною багаторівневою системою інституційних, економічних, технологічних та соціальних взаємодій, спрямованих на досягнення цілей сталого розвитку та кліматичної нейтральності. Його формування зумовлене необхідністю одночасного реагування на екологічні виклики, структурні дисбаланси економіки та стрімкий розвиток цифрових технологій, що трансформують традиційні підходи до управління. Зазначений механізм ґрунтується на інтеграції екологічних, економічних і цифрових перетворень, що забезпечує системний характер управління розвитком «зеленої» економіки. Такий підхід дозволяє уникнути фрагментарності політик та забезпечити узгодженість стратегічних і оперативних управлінських рішень на рівні Європейського Союзу, національних економік та окремих секторів і ринків.

Головна мета розроблення та реалізації механізму розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації полягає у забезпеченні сталого економічного зростання шляхом інтеграції екологічних, економічних і цифрових перетворень, що спрямовані на підвищення ресурсоефективності, зниження негативного впливу на довкілля, досягнення кліматичної нейтральності, підвищення конкурентоспроможності економіки та формування інноваційної моделі сталого розвитку на основі сучасних цифрових технологій (рис. 3.15). Реалізація цієї мети передбачає не лише скорочення викидів парникових газів, але й глибоку структурну трансформацію економіки, що охоплює виробничі процеси, інфраструктурні системи

та соціально-економічні відносини.

Суб'єктна структура механізму розвитку «зеленої» економіки є багаторівневою та включає інституції Європейського Союзу, національні уряди, бізнес та промислові кластери, домогосподарства, науково-дослідні центри, а також ІТ-сектор і цифрові платформи. Кожен із суб'єктів виконує специфічні функції в межах механізму та бере участь у формуванні, реалізації й коригуванні політик розвитку. Інституції Європейського Союзу забезпечують стратегічне бачення, координацію політик та формування єдиних регуляторних рамок. Національні уряди адаптують ці рамки до особливостей національних економік і відповідають за реалізацію політик на практиці. Бізнес і промислові кластери виступають ключовими агентами впровадження зелених і цифрових інновацій. Науково-дослідні центри формують інноваційний потенціал, а ІТ-сектор забезпечує технологічну основу цифровізації. Домогосподарства відіграють роль кінцевих споживачів та учасників трансформаційних процесів.

Об'єктом механізму є стратегічний розвиток «зеленої» економіки країн Європейського Союзу, екологічно орієнтовані галузі та ринки, що перебувають у процесі цифрової трансформації та «зеленого» переходу одночасно, крізь призму комплементарності ключових вимірів, що формують цілісну логіку екологічної політики. Функціонування механізму розвитку «зеленої» економіки базується на сукупності принципів, які забезпечують його цілісність, ефективність і адаптивність. До ключових принципів належать принцип сталого розвитку, принцип інтеграції екології, економіки та цифровізації, принцип інноваційності, ресурсоефективності, прозорості та відкритих даних, а також принцип відповідальності й цифрової етики.

Зазначені принципи формують нормативно-ціннісну основу механізму та визначають логіку прийняття управлінських рішень на всіх рівнях управління.

Фінансові та технологічно-інноваційні механізми «зеленого» переходу доцільно розглядати як єдину інвестиційно-інноваційну систему. В її межах фінансова система забезпечує мобілізацію ресурсів, а інноваційна - їх ефективне використання. Такий підхід дозволяє уникнути розриву між фінансовими потоками та реальними структурними змінами в економіці [199].

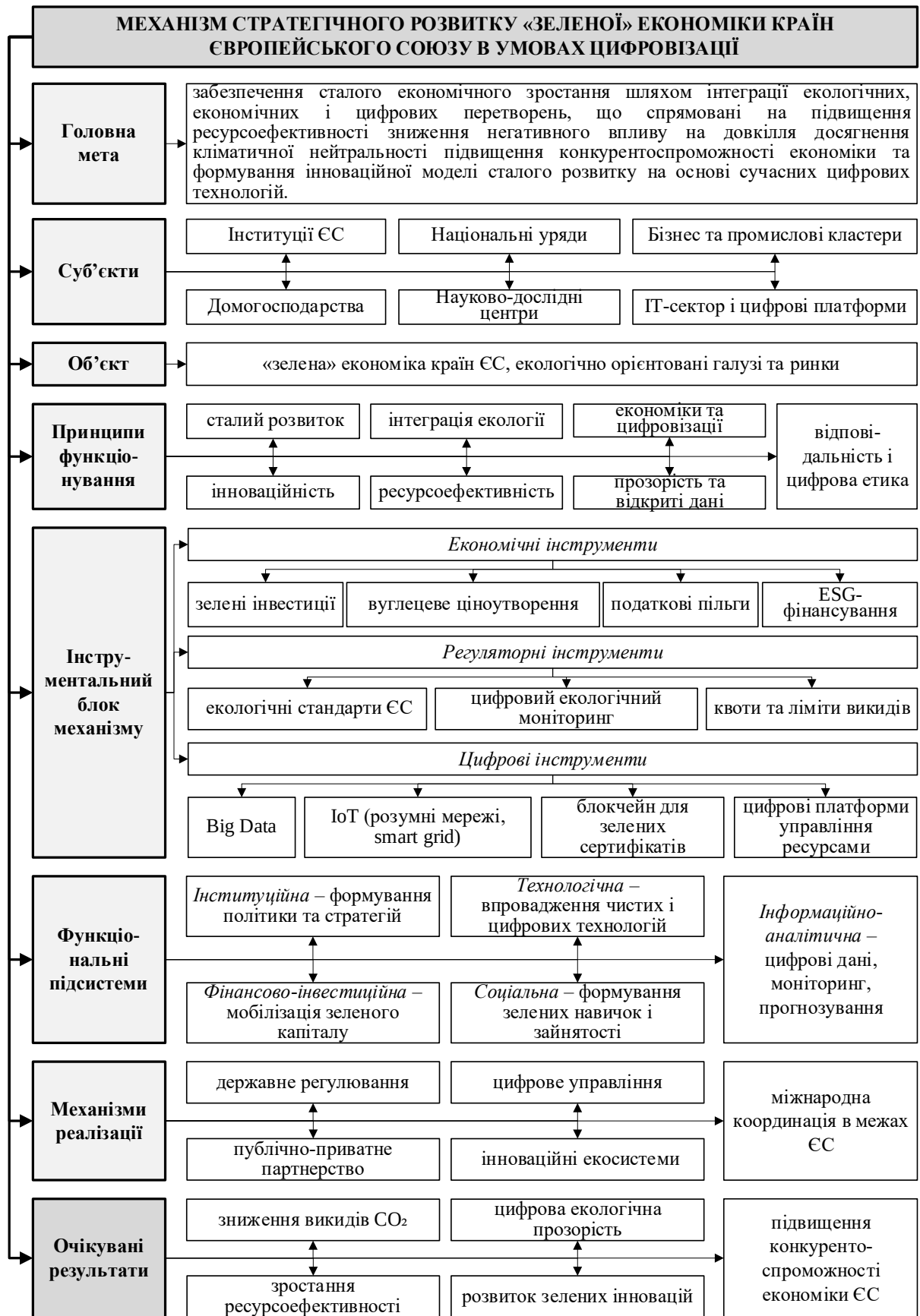


Рис. 3.15. Уніфікована основа механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації

Розроблено автором

Фінансовий вимір комплементарності полягає у переорієнтації бюджетної та інвестиційної політики на інструмент реалізації екологічних і соціально-економічних цілей. Бюджетні програми виконують функцію зниження ризиків на початкових етапах інвестування. Ринок сталих фінансових інструментів, в свою чергу, інституціоналізує екологічні критерії у приватних фінансових рішеннях. Прозорість, підзвітність і системне оцінювання нефінансових результатів зміцнюють довіру між державою, інвесторами та суспільством.

Технологічно-інноваційний вимір доповнює фінансовий шляхом створення умов для масштабування інвестицій у конкретні технологічні рішення. Наукові дослідження формують необхідну базу знань. Промислова політика забезпечує трансфер технологій у виробничу сферу. Тоді як цифрові інструменти підвищують керованість і вимірюваність отриманих результатів. За такої конфігурації інновації постають не як автономна мета, а як механізм реалізації інвестиційної логіки «зеленого» переходу.

Соціальний вимір комплементарності стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу характеризує здатність суспільства адаптуватися до екологічної та економічної трансформації. На відміну від технологічних і фінансових механізмів, соціальні інструменти не спрямовані на безпосереднє скорочення викидів або підвищення ресурсоефективності. Але вони формують суспільну легітимність, прийнятність і довгострокову стійкість «зеленого» переходу [76, 151].

У межах соціальної комплементарності особливого значення набуває узгодження екологічних цілей із трансформацією ринку праці. «Зелений» перехід змінює структуру зайнятості, формуючи попит на нові професії та скорочуючи потребу в традиційних видах діяльності. За відсутності компенсаторних механізмів такі зрушення можуть посилювати соціальну поляризацію. В свою чергу, це знижує рівень суспільної підтримки екологічних реформ. Політика зайнятості та інструменти справедливого переходу виступають необхідним доповненням економічних і технологічних рішень.

Освітня система та політика розвитку навичок виконують роль ланки, що зв'язує технологічні інновації та людський капітал. Орієнтація освіти на поєднання

«зелених», цифрових і професійних компетентностей зменшує структурні ризики безробіття. А це дає змогу підвищити здатність робочої сили адаптуватися до нових економічних вимог. Отже, освіта виступає не лише інструментом підготовки кадрів, а й чинником, що стабілізує соціальні трансформації [70, 117].

Одним із центральних елементів соціальної комплементарності є соціальний діалог. Він забезпечує узгодження економічних, екологічних і соціальних інтересів у процесі «зеленого» переходу. Залучення профспілок, бізнесу, місцевих громад і громадянського суспільства дозволяє зменшити конфліктність реформ, формувати довіру до стратегічних рішень і підвищувати суспільну прийнятність трансформаційних змін. Соціальна політика в цьому ракурсі спрямована на підтримку вразливих груп і виступає не допоміжним інструментом, а необхідною умовою сталості «зелених» стратегій.

Отже, підводячи підсумок, необхідно зазначити, що соціальний вимір комплементарності формує стійкий зв'язок між економічною доцільністю та суспільною легітимністю «зеленого» розвитку. Він забезпечуючи інклюзивний характер переходу, без якого екологічні та технологічні досягнення не можуть бути довгостроково стійкими.

Таким чином, узагальнюючи результати проведеного аналізу доцільно стверджувати, що результативність стратегічного розвитку «зеленої» економіки визначається не автономною дією окремих політик або інструментів, а насамперед характером взаємодії між концептуально-методологічним, інституційним, економічним, фінансовим, технологічно-інноваційним і соціальним вимірами. Концептуальні засади сталого розвитку формують ціннісну основу трансформації. Інституційна архітектура забезпечує багаторівневу координацію та узгодження рішень.

Економічні й фінансові механізми перетворюють стратегічні цілі у стимули та інвестиційні сигнали. Технологічно-інноваційний блок переносить фінансові ресурси на реальні структурні зрушення, тоді як соціальний вимір гарантує легітимність, інклюзивність і суспільну прийнятність змін. Запропонована у такому вигляді системна комплементарність дозволяє мінімізувати ризик структурних розривів

«зеленого» переходу, а також узгоджувати короткострокові управлінські рішення з довгостроковими стратегічними цілями, формуючи умови для його стійкості та результативності в економіці Європейського Союзу. Узагальнення результатів проведеного аналізу комплементарних вимірів, що відображають їх системний характер, подано в табл. 3.6.

Представлена системна логіка комплементарності реалізується по-різному залежно від національних умов, структури економіки та інституційних пріоритетів країн Європейського Союзу. У зв'язку з цим вважаємо за доцільне розкрити на прикладі окремих країн прояви комплементарності (табл. 3.7).

Наведені приклади свідчать про те, що в країнах Європейського Союзу «зелений» розвиток реалізується не через ізольоване застосування окремих інструментів. Узгоджене поєднання інституційних основ, економічних стимулів, фінансових ресурсів, технологічних рішень і соціальних механізмів може забезпечити представленим країнам досягнення екологічної результативності без втрати економічної конкурентоспроможності та соціальної стійкості у довгостроковій перспективі.

Подальші дослідження доцільно зосередити на кількісній оцінці ефективності комплементарних політик «зеленого» переходу з використанням порівняльних моделей для окремих країн і секторів.

Інструментальний блок механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації включає економічні, регуляторні та цифрові інструменти, що застосовуються у взаємодоповнювальній формі. Економічні інструменти охоплюють зелені інвестиції, механізми вуглецевого ціноутворення, податкові пільги та ESG-фінансування, які спрямовані на стимулювання екологічно відповідної економічної поведінки та мобілізацію фінансових ресурсів для зелених трансформацій.

Регуляторні інструменти представлені екологічними стандартами Європейського Союзу, системами цифрового екологічного моніторингу, а також квотами і лімітами на викиди, що формують нормативні обмеження та забезпечують контроль за дотриманням екологічних вимог.

Таблиця 3.6

Комплементарність вимірів стратегічного розвитку «зеленої»
економіки країн ЄС

Вимір	Роль у системі	Інструменти	Результат	Ризики (якщо відсутня комплементарність)
Концептуально-методологічний	Формує внутрішню логіку та ціннісну основу трансформації	Парадигма сталого розвитку; екологічна модернізація; інноваційно-орієнтоване зростання; циркулярна економіка	Координація ціннісних, інструментальних і динамічних основ «зеленого» розвитку	Декларативність стратегій, розрив між цілями та інструментами
Інституційний	Забезпечує координацію та узгодження рішень на різних рівнях управління	Багаторівнева модель врядування; вертикальна й горизонтальна координація політик	Інституційна гнучкість при збереженні стратегічної єдності	Нескоординованість політик, конфлікти між рівнями управління
Економічний	Трансформує стратегічні цілі у поведінкові стимули	Цінові та фіскальні інструменти; екологічні податки; ціноутворення з урахуванням екологічної шкоди	Зміна привабливості видів економічної діяльності	Обмежений ефект без інвестиційної підтримки
Фінансовий	Мобілізує ресурси та знижує інвестиційні ризики	Бюджетні програми; гарантії; субсидії; сталі фінансові інструменти; нефінансова звітність	Перетворення екологічних критеріїв на фінансові рішення	Розрив між фінансовими потоками та реальними структурними змінами
Технологічно-інноваційний	Перетворює фінансові ресурси на структурні зрушення	Наукові дослідження; промислова політика; трансфер технологій; цифрові інструменти	Масштабування «зелених» технологій і підвищення керованості результатів	Інновації як самоціль без системного впливу
Соціальний	Забезпечує легітимність, інклюзивність і суспільну прийнятність	Політика зайнятості; освіта, розвиток навичок; соціальний діалог; інструменти справедливого переходу	Адаптація суспільства до трансформації, стійкість переходу	Соціальна поляризація, втрата підтримки реформ

Сформовано автором на основі [70, 76, 83, 100, 111, 117, 123, 127, 151, 152, 161, 181, 187, 196, 199, 201, 206, 223, 224, 241]

Таблиця 3.7

Прояви комплементарних механізмів у країнах Європейського Союзу

Країна	Пріоритети «зеленого» розвитку	Ключові інструменти	Спосіб поєднання механізмів
Німеччина	Енергетичний перехід і промислова модернізація	Інституційні, економічні, соціальні	Узгодження промислової трансформації з інструментами соціальної адаптації
Франція	Стратегічне державне планування розвитку	Фінансові, інвестиційні, соціальні	Поєднання інвестиційної політики з механізмами суспільної підтримки
Швеція	Екологічна ефективність і соціальна справедливість	Податкові, інноваційні, соціальні	Синхронне впровадження екологічних стимулів і соціальної політики
Нідерланди	Розвиток циркулярної економіки	Технологічні, інституційні, регіональні	Поєднання цифрових рішень із територіальним розвитком
Іспанія	Енергетичний перехід і ринок праці	Фінансові, соціальні, регіональні	Інтеграція екологічних реформ із політикою зайнятості

Узагальнено автором на основі [84, 94, 115, 140, 170, 171, 172]

Цифрові інструменти включають технології Big Data, Інтернет речей, розумні мережі, smart grid, блокчейн для обігу зелених сертифікатів, а також цифрові платформи управління ресурсами, що забезпечують інформаційну підтримку управлінських рішень і прозорість процесів.

У структурі механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу доцільним є виокремлювання п'яти функціональних підсистем: інституційна, фінансово-інвестиційна, технологічна, інформаційно-аналітична та соціальна.

Інституційна підсистема відповідає за формування політики, стратегій і нормативно-правових засад розвитку. Фінансово-інвестиційна підсистема забезпечує мобілізацію зеленого капіталу та фінансову підтримку трансформацій. Технологічна підсистема спрямована на впровадження чистих і цифрових технологій. Інформаційно-аналітична підсистема забезпечує збір, обробку, моніторинг і прогнозування на основі цифрових даних. Соціальна підсистема спрямована на формування зелених навичок, зайнятості та соціальної підтримки населення.

Реалізація механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу здійснюється через державне регулювання, публічно-приватне партнерство, цифрове управління, інноваційні екосистеми та міжнародну координацію в межах Європейського Союзу. Очікуваними результатами функціонування механізму є зниження викидів CO₂, зростання ресурсоефективності, цифрова екологічна прозорість, розвиток зелених інновацій та підвищення конкурентоспроможності економіки Європейського Союзу. Таким чином, механізм стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації є комплексною системою, що поєднує стратегічні цілі, інституційні інструменти та цифрові технології і забезпечує перехід до інноваційної, стійкої моделі економічного розвитку.

Сформований механізм розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації створює цілісну основу для реалізації екологічних економічних та цифрових перетворень на різних рівнях управління. Водночас складність і багатовимірність процесів зеленої трансформації зумовлюють необхідність подальшого розвитку цього механізму шляхом його структуризації та поглиблення внутрішніх взаємозв'язків між ключовими напрямками трансформації.

З метою забезпечення системності та узгодженості управлінських впливів загальний механізм стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу трансформується у консолідований механізм, що ґрунтується на кластерному підході. Така трансформація дозволяє перейти від узагальненого набору інструментів і принципів до чітко окресленої архітектури управління, у межах якої, кожен кластер виступає самостійним функціональним блоком, інтегрованим у єдину систему сценарного управління.

Кластеризація означеного механізму забезпечує диференціацію управлінських рішень відповідно до специфіки структурних змін, що відбуваються у виробничо-енергетичній, інфраструктурній та соціально-економічній сферах. У межах кожного кластера формуються власні траєкторії цифрової та «зеленої» трансформацій одночасно, що дозволяє підвищити адресність регуляторного впливу та ефективність використання ресурсів. Водночас кластери у консолідованому механізмі

стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу не функціонують ізольовано, а перебувають у стані постійної комплементарної взаємодії. Ця взаємодія забезпечується через спільні цифрові платформи, сценарне планування та інтегровану систему моніторингу, що формує єдиний інформаційно-аналітичний простір управління розвитком «зеленої» економіки.

Таким чином, перехід від механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу до локальних механізмів за кластерним принципом дозволяє не лише структурувати процеси «зеленої» трансформації в умовах цифровізації, але й забезпечити їх узгоджений розвиток на основі синергії між кластерами, що створює передумови для досягнення стратегічних цілей сталого розвитку та кліматичної нейтральності.

Консолідована основа локальних механізмів розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації для кожного кластеру ґрунтується на системному поєднанні екологічних цілей сталого розвитку, цифрових трансформацій та сценарних структурних змін економіки, що реалізуються через локальні взаємообумовлені структурні взаємозв'язки між кластерами (рис. 3.16), та передбачає не ізольоване впровадження цифрових або екологічних інструментів, а їх комплементарну взаємодію. Це формує синергетичний ефект на рівні економіки, інфраструктури та соціально-економічних процесів.

У межах реалізації процесу побудови консолідованої основи локальних механізмів розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації виокремлюються три ключові кластери: Кластер 1, Кластер 2 та Кластер 3, які відображають основні напрями структурної трансформації «зеленої» економіки в умовах цифровізації. Кожен кластер через особливості виконує специфічні функції, але водночас інтегрується в єдину систему управління через сценарний підхід, цифрові інструменти моніторингу та механізми зворотного зв'язку.

Кластер 1 є домінантним елементом в системі консолідованого механізму розвитку «зеленої» економіки, оскільки саме в межах цього кластера формуються основні екологічні навантаження, енергетичні потоки та технологічні параметри економічного розвитку.

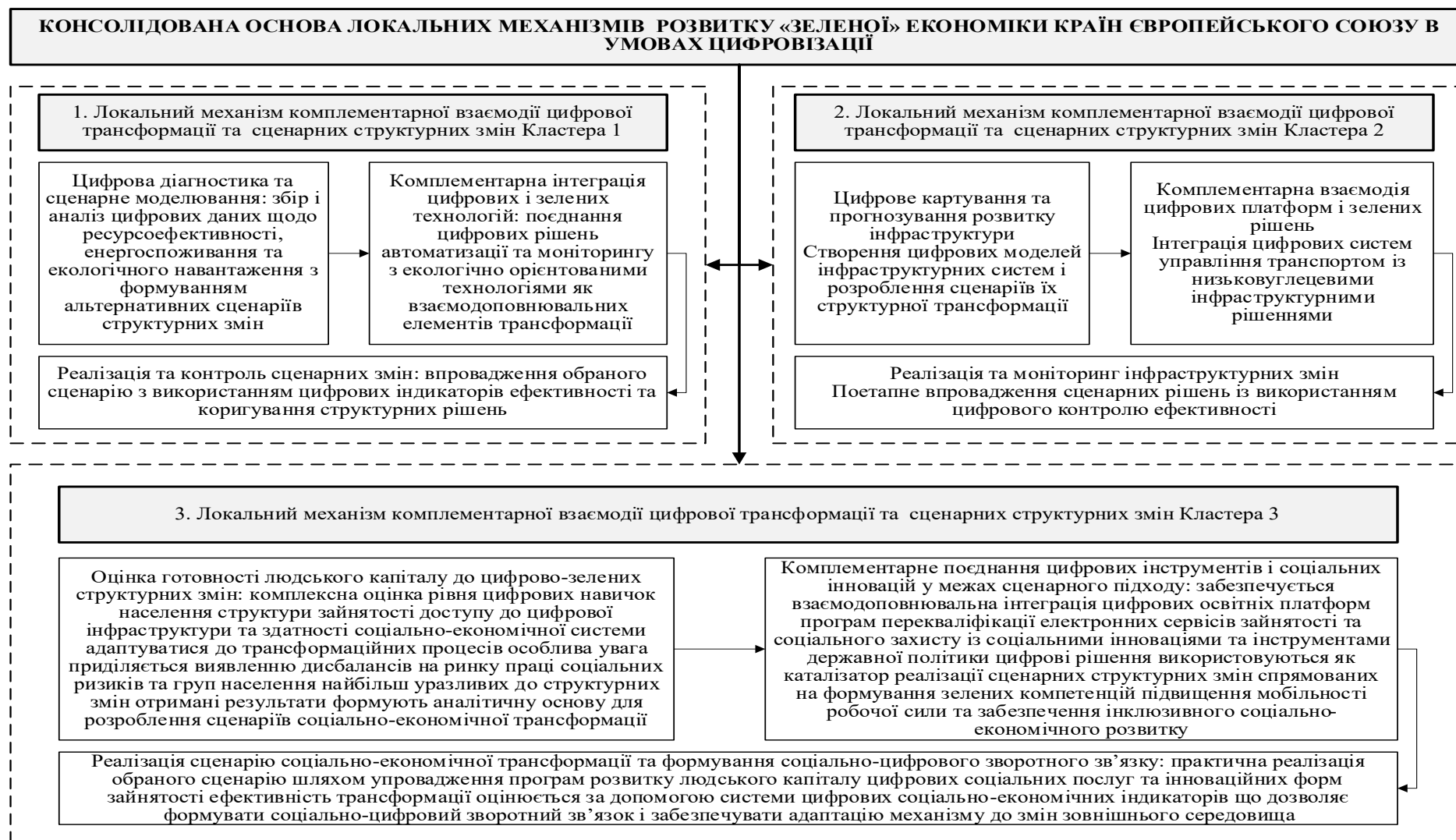


Рис. 3.16. Консолідована основа локальних механізмів розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації для кожного кластеру

Розроблено автором

В умовах цифровізації трансформація Кластера 1 набуває системного характеру і передбачає поєднання чистих технологій, автоматизації, цифрового моніторингу та сценарного управління структурними змінами. Цифрова трансформація Кластера 1 забезпечує можливість переходу від екстенсивних моделей використання ресурсів до інтелектуальних систем управління виробничими та енергетичними процесами. Застосування цифрових технологій дозволяє здійснювати безперервний моніторинг ефективності використання ресурсів, рівня викидів та технологічного стану виробничих систем, що створює інформаційну основу для формування сценаріїв декарбонізації та підвищення ресурсоефективності. Сценарні структурні зміни в межах Кластера 1 передбачають розроблення альтернативних траєкторій розвитку з урахуванням рівня цифрової зрілості суб'єктів господарювання, доступності зелених інвестицій та регуляторних вимог.

Кожен сценарій відображає різний ступінь інтеграції цифрових і екологічних рішень та дозволяє оцінити потенційні економічні, екологічні та технологічні ефекти.

Комплементарна взаємодія цифрової трансформації та структурних змін у Кластері 1 проявляється у взаємному підсиленні ефектів цифровізації та екологічної модернізації. Цифрові технології виступають інструментом оптимізації зелених рішень, а екологічні цілі задають стратегічні орієнтири цифрової модернізації, що формує стійку основу для довгострокового розвитку.

Кластер 2 відіграє ключову роль у забезпеченні просторової цілісності «зеленої» економіки та реалізації цифрових трансформацій на регіональному та міжрегіональному рівнях. У межах консолідованого механізму управління цей кластер забезпечує інтеграцію інфраструктурних, транспортних та логістичних систем у єдиний цифрово орієнтований екологічно збалансований простір.

Цифровізація Кластера 2 спрямована на створення інтелектуальних систем управління потоками, цифрових платформ планування та оптимізації інфраструктурних процесів, що дозволяє зменшити екологічне навантаження, підвищити енергоефективність та забезпечити раціональне використання ресурсів.

Сценарний підхід у межах Кластера 2 передбачає формування альтернативних моделей розвитку інфраструктурних систем з урахуванням цифрових інновацій,

кліматичних цілей та змін у структурі попиту. Сценарії дозволяють оцінити довгострокові наслідки трансформацій та обґрунтувати вибір оптимальних напрямів розвитку.

Комплементарність цифрової трансформації та сценарних структурних змін у Кластері 2 проявляється у здатності цифрових рішень забезпечувати гнучкість інфраструктурних систем та адаптацію до змін зовнішнього середовища, що підвищує ефективність управління «зеленою» економікою.

Кластер 3 є системоутворювальним елементом консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки, оскільки охоплює процеси формування людського капіталу, соціальних інститутів та сфери послуг, що визначають адаптивність економіки до цифрових і «зелених» трансформацій.

Цифрова трансформація Кластера 3 проявляється у розвитку цифрових освітніх платформ, сервісів зайнятості та соціальної підтримки, що забезпечує гнучкість і доступність соціально-економічних послуг та сприяє формуванню нових компетенцій.

Сценарні структурні зміни у межах Кластера 3 спрямовані на прогнозування трансформацій ринку праці, змін у професійній структурі зайнятості та формування зелених і цифрових навичок, що дозволяє мінімізувати соціальні ризики та забезпечити інклюзивний характер розвитку.

Комплементарна взаємодія цифрової трансформації та сценарних змін у Кластері 3 формує соціальну стійкість механізму управління та забезпечує ефективний зворотний зв'язок через систему цифрових соціально-економічних індикаторів.

Взаємодія Кластера 1, Кластера 2 та Кластера 3 формує цілісну архітектуру консолідованого механізму розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації. Синергія між кластерами забезпечується через цифрові платформи, сценарне планування та інтегровану систему моніторингу результатів.

Таким чином, побудова консолідованої основи локальних механізмів розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації базується на кластерному підході, що забезпечує комплементарну взаємодію цифрової

трансформації та сценарних структурних змін і створює передумови для досягнення цілей сталого розвитку та кліматичної нейтральності.

У межах означеного процесу Кластер 1 виконує функцію джерела первинних структурних змін, оскільки саме в ньому концентруються технологічні інновації, інвестиційні потоки та основні екологічні ефекти економічної діяльності. Цифрова трансформація Кластера 1 забезпечує перехід від реактивного управління виробничими та енергетичними процесами до проактивного сценарного управління, що базується на прогнозуванні та моделюванні альтернативних траєкторій розвитку.

Застосування цифрових двійників виробничих систем, інтелектуальних систем управління енергоспоживанням та автоматизованих платформ збору екологічних даних дозволяє формувати багатовимірну інформаційну базу для прийняття управлінських рішень. У межах цієї бази сценарні структурні зміни набувають прикладного характеру та трансформуються у конкретні програми модернізації виробництва, декарбонізації та підвищення ресурсоефективності.

Комплементарність цифрових і зелених рішень у Кластері 1 забезпечує зниження трансакційних витрат управління, підвищення точності регуляторного впливу та узгодженість стратегічних і оперативних рішень. Це дозволяє Кластеру 1 виступати стабілізуючим елементом консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки.

Кластер 2 у межах означеного процесу виконує інтеграційну функцію, забезпечуючи просторову та функціональну узгодженість між Кластером 1 та Кластером 3. Через інфраструктурні та транспортні системи відбувається трансляція результатів виробничо-енергетичних трансформацій у соціально-економічний простір, що зумовлює ключову роль цього кластера в забезпеченні системної цілісності механізму.

Цифрові платформи управління інфраструктурою, логістичними потоками та мобільністю населення дозволяють реалізовувати сценарні структурні зміни з урахуванням регіональних особливостей та рівня цифрової зрілості територій. У межах Кластера 2 формується середовище для тестування та адаптації цифрово-зелених рішень, що знижує ризики масштабування інновацій у межах всієї економіки.

Комплементарна взаємодія цифровізації та сценарного підходу в Кластері 2 забезпечує гнучкість управління інфраструктурним розвитком та дозволяє оперативно коригувати напрями трансформації відповідно до змін попиту, кліматичних викликів та соціально-економічних пріоритетів.

Кластер 3 виконує функцію забезпечення соціальної легітимності та стійкості процесів цифрової та «зеленої» трансформації. Саме в межах цього кластера відбувається адаптація людського капіталу до структурних змін, формування нових моделей зайнятості та розвиток соціальних інститутів, що супроводжують перехід до «зеленої» економіки. Цифрові інструменти аналізу ринку праці, освітніх траєкторій та соціальних ризиків дозволяють формувати сценарії соціально-економічного розвитку з урахуванням різних темпів цифровізації та декарбонізації. Це створює умови для превентивного управління соціальними наслідками трансформацій та мінімізації ризиків соціальної поляризації. Комплементарність цифрових технологій та соціальних політик у Кластері 3 проявляється у можливості персоналізації освітніх програм, адресної соціальної підтримки та гнучкого регулювання зайнятості, що підвищує адаптивність економіки до довгострокових структурних змін.

Важливою складовою розвитку «зеленої» економіки є система міжкластерної координації, що ґрунтується на цифрових платформах, інтегрованих показниках ефективності та сценарному моніторингу результатів. Така система дозволяє узгоджувати управлінські рішення між Кластером 1, Кластером 2 та Кластером 3 та забезпечувати їх відповідність стратегічним цілям розвитку. Цифровий зворотний зв'язок реалізується через систему індикаторів екологічної, економічної та соціальної ефективності, що забезпечує адаптацію сценарних рішень до змін зовнішнього середовища. У межах цієї системи кожен кластер виступає одночасно джерелом даних та об'єктом управлінського впливу, що формує замкнений контур управління розвитком «зеленої» економіки.

Розширений аналіз кластерної структури, яка є базисом побудови консолідованої основи локальних механізмів розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації свідчить про те, що саме комплементарна взаємодія цифрової трансформації та сценарних структурних змін у

межах Кластера 1 (рис. 3.17, 3.18), Кластера 2 (рис. 3.19, 3.20) та Кластера 3 (рис. 3.21, 3.22) забезпечує системний характер розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу. Упровадження механізму стратегічного розвитку та побудова консолідованої основи локальних механізмів розвитку «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації створює умови для підвищення адаптивності економіки, зниження екологічних ризиків та формування стійкої моделі соціально-економічного розвитку в умовах цифровізації.

Побудова IDEF0-моделі управління «зеленою» трансформацією країн Кластера 1 у межах консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки в умовах цифровізації ґрунтується на принципах функціонального моделювання управлінських процесів та структурної декомпозиції складних соціально-економічних систем. Методика IDEF0 дозволяє формалізувати управлінські функції, визначити їх логічну послідовність, а також чітко окреслити взаємозв'язки між вхідними потоками, управлінськими впливами, механізмами реалізації та результатами діяльності.

Кластер 1 у консолідованому механізмі виступає джерелом первинних структурних змін, оскільки саме в його межах концентруються виробничі та енергетичні процеси, ключові інвестиційні потоки та основні екологічні ефекти економічної діяльності. Відповідно, IDEF0-модель Кластера 1 орієнтована на відображення замкненого циклу управління цифрово-зеленою трансформацією, що поєднує стратегічне цілепокладання, реалізацію трансформаційних рішень, контроль результатів і корекцію управлінських дій. На контекстному рівні IDEF0-модель Кластера 1 відображає функцію розвитку цифрової та «зеленої» трансформацій виробничо-енергетичних процесів як складову загального консолідованого механізму управління. Вхідними елементами цієї моделі є природні ресурси, енергетичні потоки, виробничі процеси та інвестиційні ресурси, що підлягають трансформації в процесі реалізації зеленого та цифрового переходу.

Управлінський вплив на процес розвитку формується екологічною та кліматичною політикою, цілями декарбонізації, стандартами енергоефективності та стратегічними орієнтирами цифрового розвитку, що визначають допустимі межі та напрями змін.

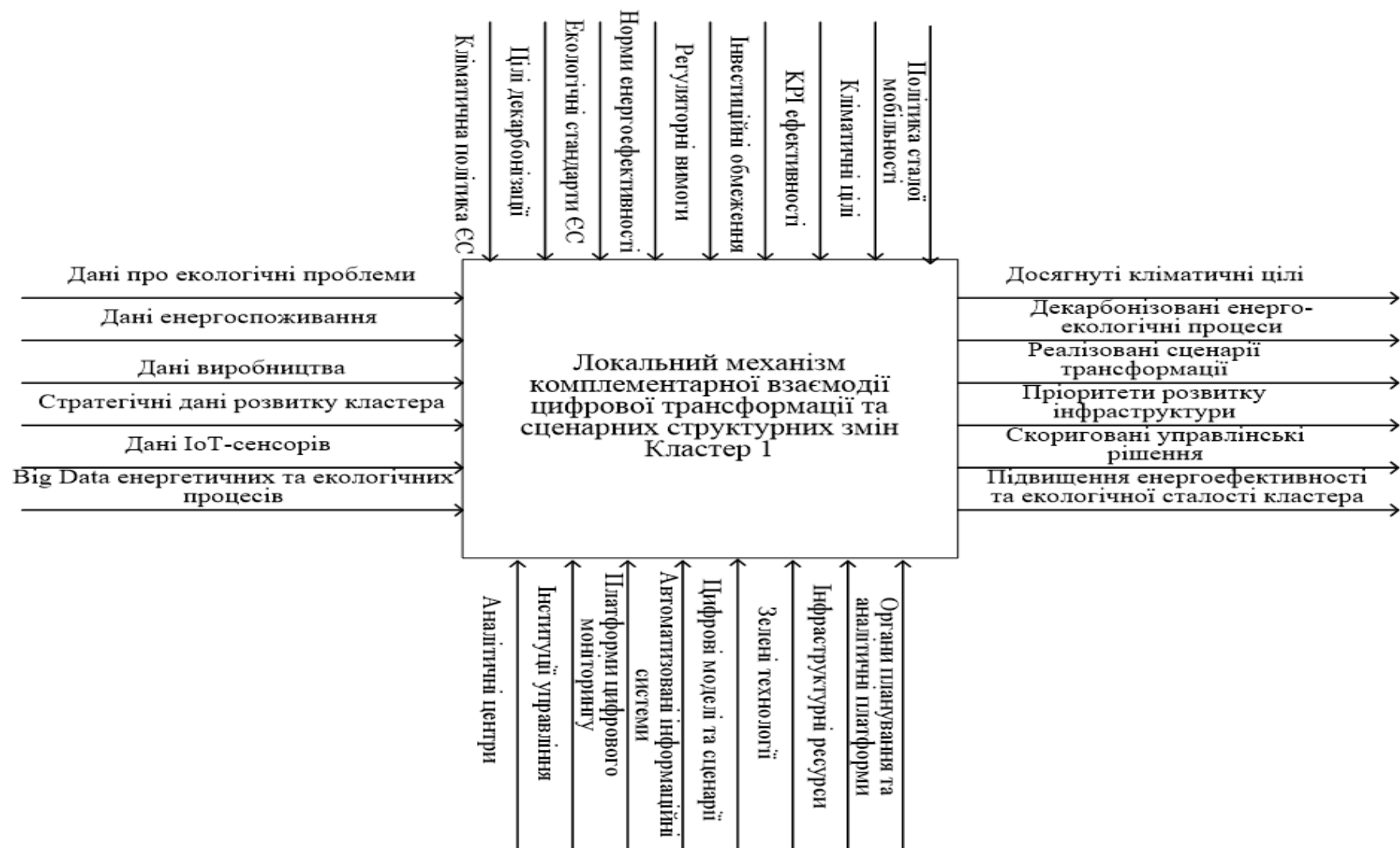


Рис. 3.17. Контекстна діаграма локального механізму комплементарної взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін для країн Кластера 1 (Бельгія, Чехія, Іспанія, Італія, Кіпр, Латвія, Люксембург)

Розроблено автором

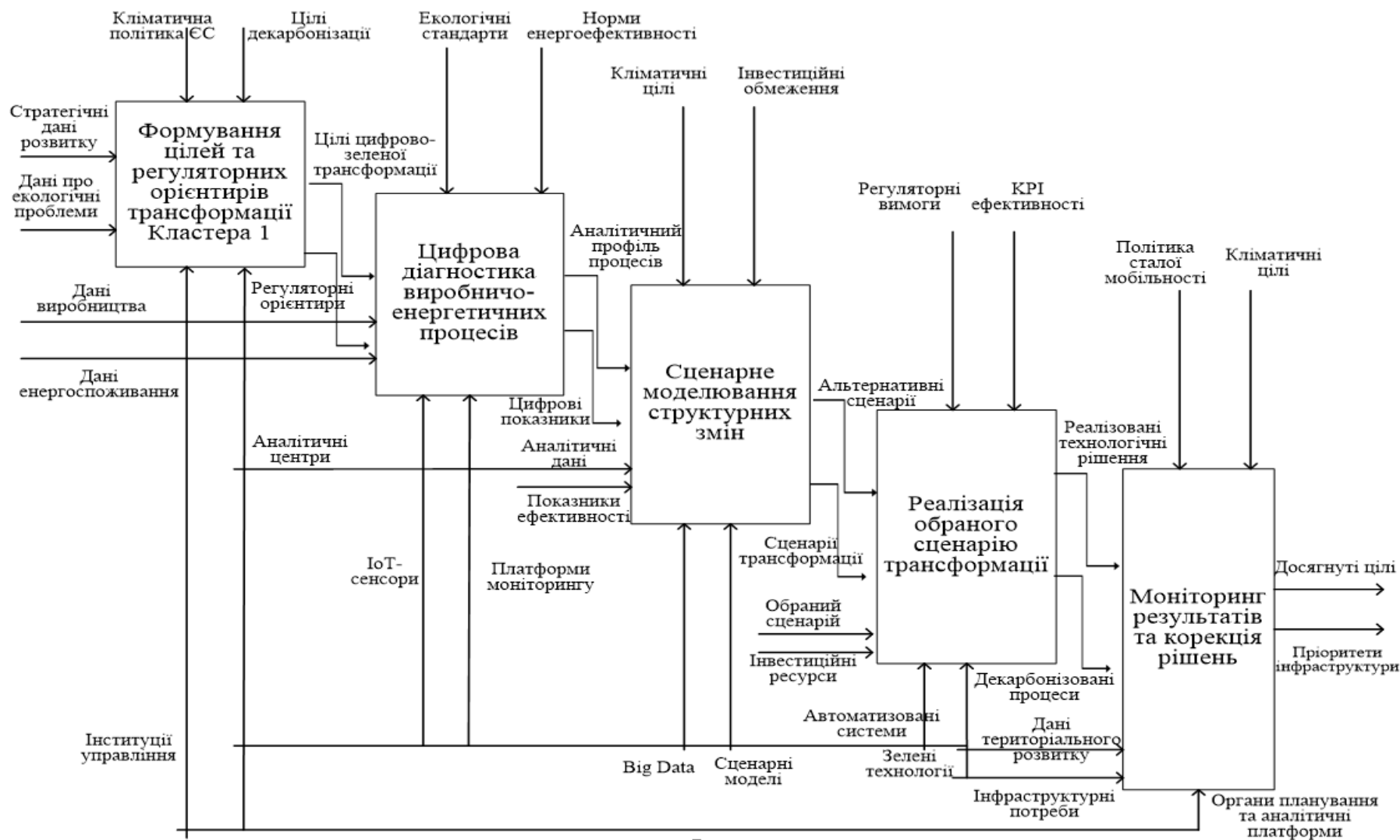


Рис. 3.18. IDEF0-модель локального механізму комплементарної взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін для країн Кластера 1 (Бельгія, Чехія, Іспанія, Італія, Кіпр, Латвія, Люксембург)

Розроблено автором

. Механізмами реалізації виступають цифрові двійники, технології Інтернету речей, інтелектуальні енергетичні мережі, автоматизовані системи управління та зелені технології. Результатом функціонування моделі є декарбонізовані та цифрово оптимізовані виробничо-енергетичні процеси, які створюють основу для міжкластерної взаємодії.

Початковий етап управління цифрово-зеленою трансформацією Кластера 1 пов'язаний із формуванням цілей та регуляторних орієнтирів розвитку. На цьому етапі здійснюється узгодження екологічних, економічних і цифрових пріоритетів з урахуванням поточного стану виробничо-енергетичних процесів та стратегічних цілей розвитку. Управлінські впливи задають напрями декарбонізації, підвищення ресурсоефективності та цифрової модернізації, формуючи рамкові умови для подальших трансформацій. Результатом цього етапу є сформована система цілей і регуляторних орієнтирів, що слугує основою для планування та реалізації цифрово-зелених змін у межах Кластера 1.

Наступний етап управління передбачає здійснення цифрової діагностики виробничо-енергетичних процесів. У межах цього етапу здійснюється збір, аналіз і систематизація даних щодо енергоспоживання, рівня викидів, технологічного стану обладнання та ефективності виробничих процесів. Застосування цифрових сенсорів, автоматизованих систем моніторингу та аналітичних платформ забезпечує формування об'єктивної інформаційної бази для прийняття управлінських рішень. Результатом цифрової діагностики є аналітичний профіль Кластера 1, який відображає ключові проблемні зони та потенціал для цифрово-зеленої модернізації. На основі результатів цифрової діагностики здійснюється сценарне моделювання структурних змін виробничо-енергетичних процесів, що передбачає розроблення альтернативних сценаріїв цифрово-зеленої трансформації з урахуванням різних рівнів інвестиційної активності, технологічної зрілості та регуляторних обмежень. Сценарний підхід дозволяє оцінити потенційні економічні, екологічні та технологічні наслідки кожного варіанту розвитку. Результатом є портфель сценаріїв структурних змін, що відображає можливі траєкторії розвитку Кластера 1 та створює основу для обґрунтованого вибору оптимального напрямку трансформації.

Етап реалізації обраного сценарію передбачає практичне впровадження цифрових і зелених технологічних рішень у виробничо-енергетичних процесах. Управління здійснюється через систему нормативних вимог та показників ефективності, а механізмами реалізації виступають автоматизовані системи управління, інтелектуальні мережі та технології декарбонізації. Результатом цього етапу є впроваджені технологічні рішення, що забезпечують підвищення енергоефективності, зниження викидів та цифрову оптимізацію процесів у межах Кластера 1. Завершальний етап управління цифрово-зеленою трансформацією Кластера 1 спрямований на моніторинг досягнутих результатів і корекцію управлінських рішень. На цьому етапі здійснюється оцінювання ефективності реалізованих заходів на основі цифрових індикаторів, що дозволяє виявляти відхилення від запланованих цілей і своєчасно адаптувати сценарні рішення. Результатом моніторингу є оновлені управлінські рішення та скориговані сценарії трансформації, які забезпечують адаптивність Кластера 1 до змін зовнішнього середовища та підвищують стійкість консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації.

IDEF0-модель управління цифрово-зеленою трансформацією Кластера 2 (рис. 3.19, 3.20) побудована з урахуванням його інтеграційної ролі у консолідованому механізмі управління розвитком «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації.

Кластер 2 охоплює інфраструктурні, транспортні та логістичні системи, які забезпечують просторову цілісність економіки та трансляцію результатів виробничо-енергетичних і соціально-економічних трансформацій між кластерами. Застосування методології IDEF0 дозволяє формалізувати процеси управління інфраструктурно-просторовими змінами, чітко окреслити послідовність управлінських функцій і забезпечити прозорість взаємодії між входами, управлінськими впливами, механізмами реалізації та результатами. IDEF0-модель Кластера 2 відображає логіку замкненого циклу управління, у межах якого цифровізація та сценарний підхід виступають ключовими інструментами досягнення екологічно збалансованого розвитку інфраструктури.



Рис. 3.19. Контекстна діаграма локального механізму комплементарної взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін для країн Кластера 2 (Болгарія, Естонія, Ірландія, Греція, Хорватія, Литва, Угорщина, Мальта, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина)

Розроблено автором

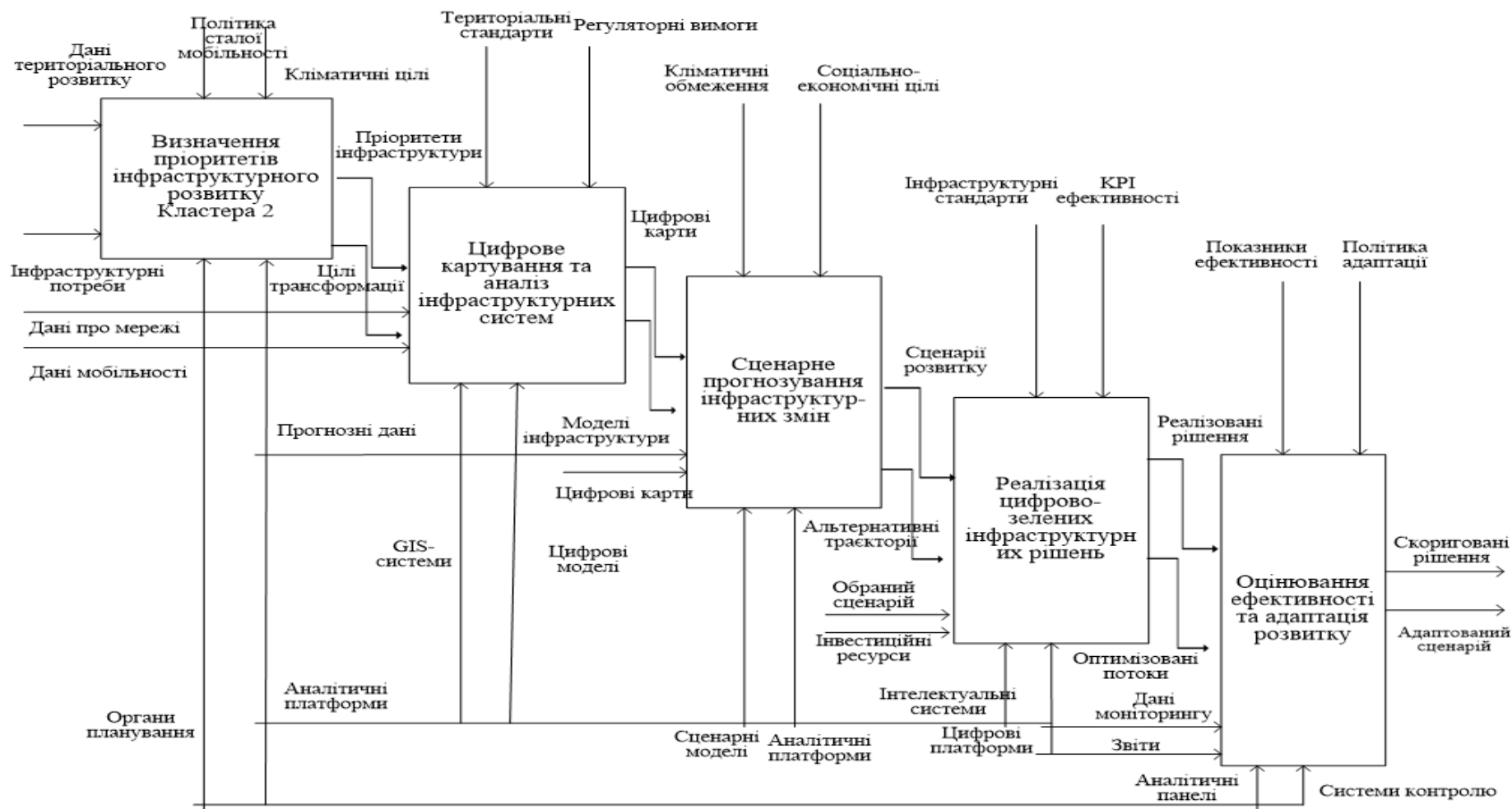


Рис. 3.20. IDEF0-модель локального механізму комплементарної взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки для країн Кластера 2 (Болгарія, Естонія, Ірландія, Греція, Хорватія, Литва, Угорщина, Мальта, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина)

Розроблено автором

На контекстному рівні IDEF0-модель Кластера 2 відображає управління взаємодією цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки, що передбачає трансформацію інфраструктурних і транспортних систем як складової консолідованого механізму розвитку. Вхідними елементами цієї моделі є інфраструктурні об'єкти, транспортні та логістичні потоки, а також просторові характеристики територій, що підлягають управлінському впливу. Управлінські впливи формуються політикою сталої мобільності, кліматичними цілями, територіальними стратегіями розвитку та нормативами екологічної безпеки. Механізмами реалізації виступають цифрові платформи управління інфраструктурою, геоінформаційні системи, інтелектуальні транспортні системи та аналітичні інструменти прогнозування. Результатом функціонування контекстної моделі є оптимізовані інфраструктурні та транспортні системи, що забезпечують зниження екологічного навантаження та просторову узгодженість розвитку.

Початковий етап управління взаємодією цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки Кластера 2 пов'язаний із формуванням пріоритетів інфраструктурного та просторового розвитку. На цьому етапі здійснюється визначення стратегічних орієнтирів розвитку транспортних і логістичних систем з урахуванням кліматичних викликів, потреб економіки та соціальних запитів. Управлінські впливи задають напрями розвитку сталої мобільності, зниження викидів у транспортному секторі та підвищення ефективності використання інфраструктурних ресурсів. Результатом є система пріоритетів і цільових орієнтирів, що формує основу для подальшого цифрового аналізу та сценарного планування інфраструктурних змін. Наступний етап управління передбачає цифрове картування та комплексний аналіз інфраструктурних систем. У межах цього етапу здійснюється збір і обробка даних щодо транспортних мереж, логістичних потоків, пропускної здатності інфраструктури та просторових характеристик територій.

Застосування геоінформаційних систем, цифрових моделей і платформ аналізу мобільності дозволяє сформувати цілісне уявлення про стан інфраструктурних систем і виявити критичні вузли, дисбаланси та резерви підвищення ефективності.

Результатом є цифрові карти та аналітичні моделі інфраструктури, які слугують інформаційною основою для сценарного прогнозування.

На основі результатів цифрового аналізу здійснюється сценарне прогнозування інфраструктурних і транспортних змін. Цей етап передбачає розроблення альтернативних сценаріїв розвитку транспортних і логістичних систем з урахуванням різних темпів цифровізації, рівнів інвестицій та змін у структурі попиту на мобільність.

Сценарний підхід дозволяє оцінити довгострокові екологічні, економічні та просторові наслідки кожного сценарію, визначити компроміси між інфраструктурним розвитком і екологічними обмеженнями, а також обґрунтувати вибір оптимального напрямку трансформації. Результатом є портфель сценаріїв інфраструктурного розвитку, готових до практичної реалізації.

Етап реалізації інфраструктурних рішень щодо цифрових та «зелених» перетворень передбачає практичне впровадження обраного сценарію трансформації. Управління здійснюється через систему стандартів, показників ефективності та регуляторних вимог, а механізмами реалізації виступають інтелектуальні транспортні системи, цифрові платформи управління потоками та інноваційні інфраструктурні рішення. Результатом реалізації цього етапу є модернізовані транспортні та логістичні системи, що забезпечують зменшення викидів, підвищення енергоефективності та покращення якості мобільності на регіональному та міжрегіональному рівнях.

Завершальний етап управління взаємодією цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки країн Кластера 2 спрямований на моніторинг досягнутих результатів і адаптацію управлінських рішень. На цьому етапі здійснюється оцінювання ефективності інфраструктурних змін за допомогою цифрових індикаторів мобільності, екологічного впливу та економічної результативності.

Сформований цифровий зворотний зв'язок дозволяє своєчасно виявляти відхилення від запланованих траєкторій розвитку та коригувати сценарні рішення з урахуванням змін зовнішнього середовища. Результатом є оновлені управлінські рішення, що забезпечують гнучкість і стійкість інфраструктурного розвитку в межах

консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки.

IDEF0-модель Кластера 2 забезпечує інтеграцію результатів взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки у формі поєднання виробничо-енергетичних та соціально-економічних процесів у єдиний просторово-інфраструктурний контур. Вона відіграє роль зв'язувальної ланки між кластерами, забезпечуючи узгодженість управлінських рішень і формування синергетичних ефектів.

IDEF0-модель управління соціально-економічною взаємодією цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки країн Кластера 3 (рис. 3.21, 3.22) побудована з урахуванням його системоутворювальної ролі у забезпеченні стійкості та соціальної легітимності консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації. На відміну від інших кластерів, Кластер 3 охоплює процеси формування людського капіталу, функціонування соціальних інститутів та розвитку сфери послуг, що визначають здатність економіки адаптуватися до довгострокових структурних змін.

Застосування методології IDEF0 у межах Кластера 3 дозволяє формалізувати управлінські функції, пов'язані з соціально-економічною адаптацією до цифрових трансформацій, і відобразити логіку взаємодії між освітніми та соціальними політиками. IDEF0-модель Кластера 3 репрезентує замкнений цикл управління, у межах якого сценарне планування та цифровий моніторинг забезпечують превентивне управління соціальними наслідками трансформацій.

На контекстному рівні IDEF0-модель Кластера 3 відображає управління соціально-економічними процесами адаптації до цифрових трансформацій та «зелених» структурних змін як складову консолідованого механізму управління. Вхідними елементами моделі є людський капітал, ринок праці, соціальні інститути та система надання соціально-економічних послуг, які зазнають трансформації під впливом цифровізації та декарбонізації. Управлінські впливи формуються соціальною політикою, освітніми та стратегіями зайнятості, принципами інклюзивності та цілями сталого розвитку.

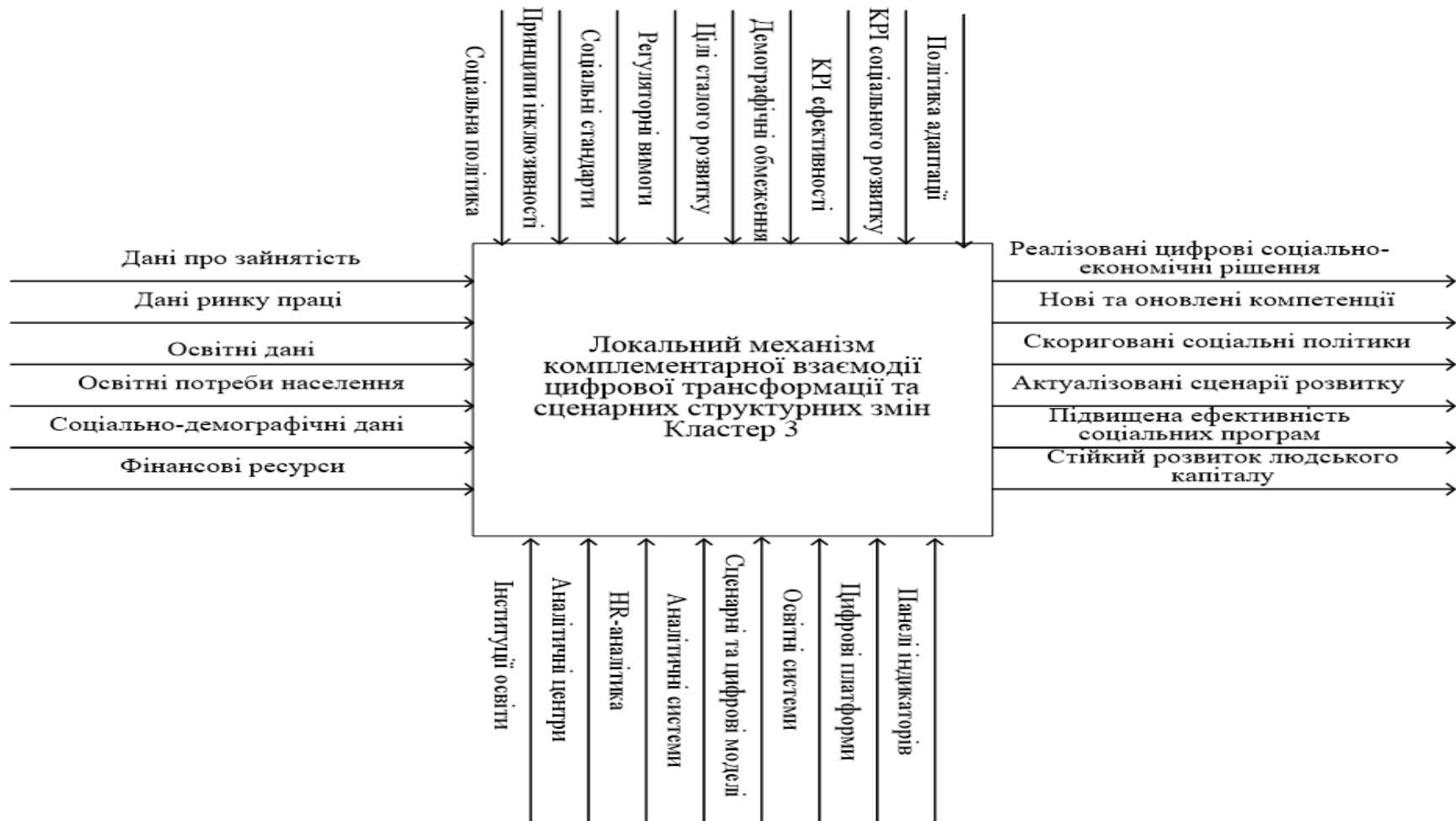


Рис. 3.21. Контекстна діаграма локального механізму комплементарної взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін для країн Кластера 3 (Австрія, Данія, Німеччина, Франція, Нідерланди, Словенія, Фінляндія, Швеція)

Розроблено автором

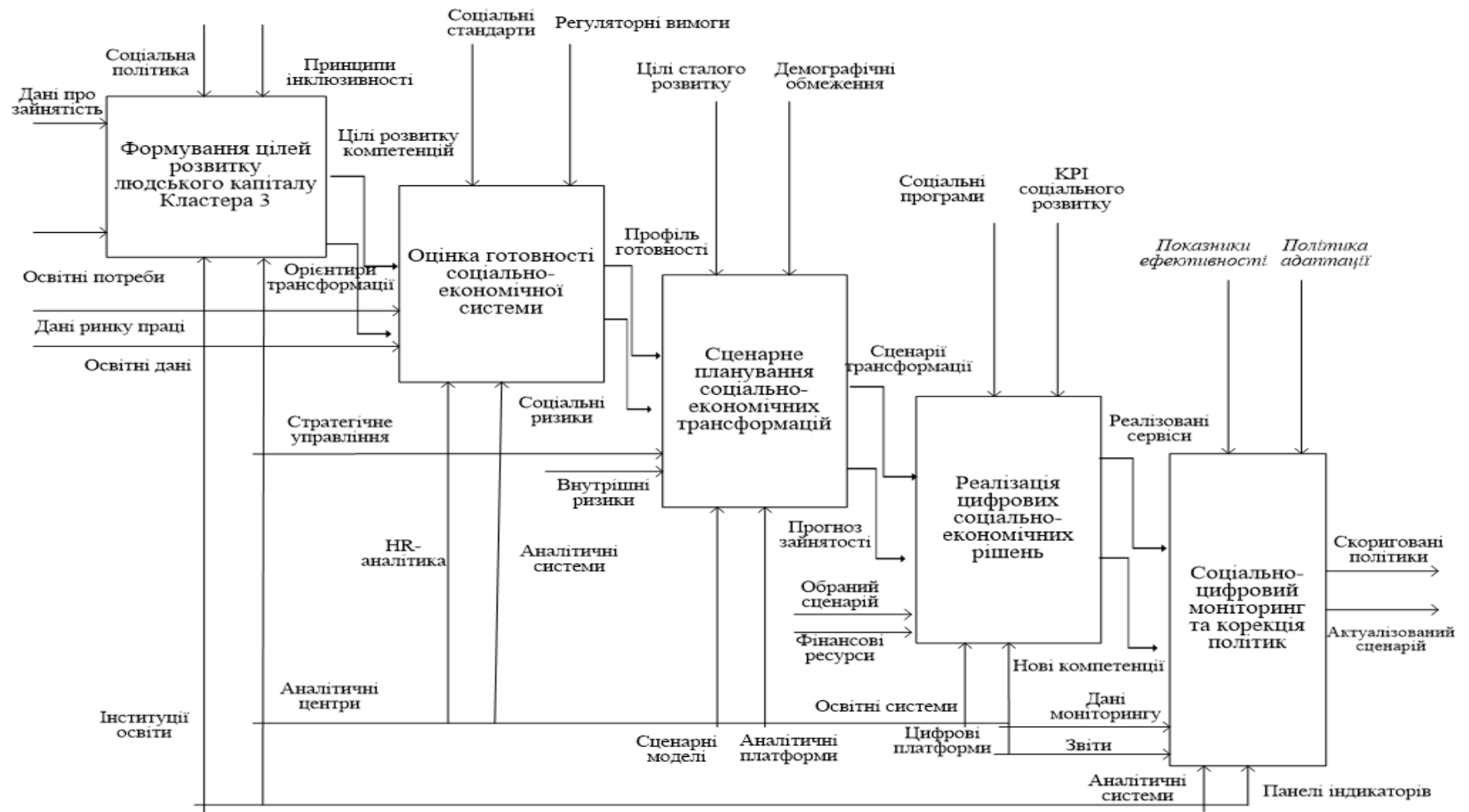


Рис. 3.22. IDEF0-модель локального механізму комплементарної взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки для країн Кластера 3 (Австрія, Данія, Німеччина, Франція, Нідерланди, Словенія, Фінляндія, Швеція)

Розроблено автором

Механізмами реалізації виступають цифрові освітні платформи, е-сервіси зайнятості, аналітичні системи аналізу соціальних даних і цифрові інструменти прогнозування. Результатом функціонування контекстної моделі є підвищення якості людського капіталу, соціальна стійкість та інклюзивний характер цифрової та «зеленої» трансформації.

Початковий етап управління соціально-економічною взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки країн Кластера 3 пов'язаний із формуванням стратегічних цілей розвитку людського капіталу та забезпечення соціальної стійкості. На цьому етапі здійснюється узгодження пріоритетів «зеленої» економіки з освітніми, соціальними та політиками зайнятості з урахуванням довгострокових структурних змін.

Управлінські впливи визначають напрями формування зелених і цифрових компетенцій, підвищення адаптивності робочої сили та забезпечення соціальної інклюзії. Результатом є система цільових орієнтирів розвитку людського капіталу, що створює основу для подальшого аналізу готовності соціально-економічної системи до трансформацій.

Наступний етап управління передбачає оцінку готовності соціально-економічної системи до структурних змін цифрового характеру. У межах цього етапу здійснюється аналіз рівня цифрових навичок, професійної структури зайнятості, доступу до освіти та соціальних послуг, а також ідентифікація вразливих груп населення.

Застосування цифрових інструментів аналізу ринку праці, освітніх траєкторій і соціальних ризиків дозволяє сформувати об'єктивний профіль готовності людського капіталу до трансформацій. Результатом є аналітична база, що відображає потенціал і обмеження соціально-економічного розвитку в умовах цифровізації та декарбонізації.

На основі результатів оцінки готовності здійснюється сценарне планування соціально-економічних трансформацій. Цей етап передбачає розроблення альтернативних сценаріїв розвитку ринку праці, сфери послуг та соціальних інститутів з урахуванням різних темпів цифрової трансформації та екологічних змін.

Сценарний підхід дозволяє оцінити можливі соціальні наслідки трансформацій,

рівень ризиків соціальної поляризації та ефективність інструментів соціальної підтримки. Результатом є портфель сценаріїв соціально-економічного розвитку, що створює основу для обґрунтованого вибору оптимальної траєкторії трансформації.

Етап реалізації цифрових соціально-економічних рішень передбачає практичне впровадження обраного сценарію соціальної трансформації. Управління здійснюється через систему соціальних програм, стандартів якості послуг і показників ефективності, тоді як механізмами реалізації виступають цифрові освітні платформи, е-сервіси зайнятості, системи дистанційного навчання та цифрові інструменти соціальної підтримки.

Результатом цього етапу є формування нових компетенцій, підвищення доступності соціально-економічних послуг і зростання адаптивності людського капіталу до структурних змін у «зеленій» економіці. Завершальний етап управління соціально-економічною взаємодією цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки країн Кластера 3 спрямований на моніторинг результатів і корекцію управлінських рішень. На цьому етапі здійснюється оцінювання ефективності реалізованих заходів за допомогою системи соціально-економічних індикаторів, що відображають рівень зайнятості, якість людського капіталу та соціальну стійкість.

Цифровий зворотний зв'язок забезпечує адаптацію сценарних рішень до змін зовнішнього середовища та дозволяє своєчасно коригувати соціальні політики. Результатом є оновлені управлінські рішення, що підвищують інклюзивність і стійкість розвитку в межах консолідованого механізму.

IDEF0-модель Кластера 3 забезпечує соціально-економічну збалансованість і легітимність взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, виступаючи завершальним елементом консолідованого механізму управління. Вона інтегрує результати виробничо-енергетичних і інфраструктурних змін у соціально-економічний контекст, формуючи умови для довгострокової стійкості розвитку.

Таким чином, IDEF0-модель Кластера 3 дозволяє формалізувати процеси соціально-економічної адаптації країн ЄС до взаємодії цифрової трансформації та

сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки та забезпечує ефективний зворотний зв'язок між економічними цілями, соціальними політиками та потребами суспільства в умовах цифровізації.

Взаємодія трьох IDEF0-моделей кластерів формує цілісну функціональну архітектуру консолідованого механізму управління розвитком «зеленої» економіки країн Європейського Союзу в умовах цифровізації. Кожна з моделей відображає окремий напрям структурної трансформації, однак їх поєднання забезпечує системний характер управління та формування синергетичних ефектів між економічними, інфраструктурними та соціально-економічними процесами.

IDEF0-модель Кластера 1 формує економіко-технологічну основу консолідованого механізму, оскільки саме в її межах здійснюється управління цифровою та «зеленою» трансформаціями виробничо-енергетичних процесів. Результати реалізації функцій цієї моделі, зокрема у вигляді декарбонізованих і оптимізованих цифрових процесів, виступають вхідними потоками для IDEF0-моделі Кластера 2, забезпечуючи трансляцію виробничо-енергетичних змін у просторово-інфраструктурний вимір.

IDEF0-модель Кластера 2 виконує інтеграційну функцію в консолідованому механізмі, поєднуючи результати виробничо-енергетичних трансформацій із соціально-економічним простором. Через інфраструктурні та транспортні системи забезпечується просторове поширення управлінських рішень в рамках цифрових та «зелених» політик, що створює умови для їх масштабування та адаптації до регіональних особливостей. Водночас результати функціонування Кластера 2 формують середовище, у межах якого реалізуються соціально-економічні трансформації, що відображені в IDEF0-моделі Кластера 3. IDEF0-модель Кластера 3 забезпечує соціально-економічну легітимність і стійкість консолідованого механізму управління, оскільки саме в її межах відбувається адаптація людського капіталу, ринку праці та соціальних інститутів до структурних змін в аспекті розвитку «зеленої» економіки. Результати функціонування цієї моделі, зокрема у вигляді нових компетенцій, інклюзивних форм зайнятості та підвищення соціальної стійкості, формують зворотний зв'язок для моделей Кластера 1 і Кластера 2, впливаючи на

корекцію сценарних і управлінських рішень.

Ключовим елементом взаємодії трьох IDEF0-моделей є єдина система цифрового моніторингу та сценарного управління, яка забезпечує обмін інформаційними потоками між кластерами. У межах цієї системи виходи кожної моделі трансформуються у входи або управлінські впливи для інших моделей, що формує замкнений контур управління розвитком «зеленої» економіки.

Таким чином, взаємодія IDEF0-моделей Кластера 1, Кластера 2 та Кластера 3 забезпечує узгодженість стратегічних і оперативних управлінських рішень, підвищує адаптивність механізму до змін зовнішнього середовища та створює умови для досягнення цілей сталого розвитку і кліматичної нейтральності. Консолідований механізм управління, сформований на основі інтеграції трьох IDEF0-моделей, дозволяє реалізувати комплексний підхід до взаємодії цифрової трансформації та сценарних структурних змін розвитку «зеленої» економіки, поєднуючи технологічні, інфраструктурні та соціально-економічні аспекти розвитку в єдину синергетичну систему.

Висновки до розділу 3

Розроблено та апробовано методичний підхід до моделювання розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації, який ґрунтується на поетапному поєднанні факторного, кластерного, багатфакторного регресійного аналізу та прогнозного моделювання, що забезпечує узгодженість кількісних оцінок та урахування структурної неоднорідності країн ЄС.

За результатами факторного аналізу ідентифіковано шість факторів, які сукупно пояснюють понад 77% загальної дисперсії розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. В межах сформованої факторної структури виокремлено фактори посилення та фактори обмеження, що дозволило перейти до системної оцінки детермінант розвитку «зеленої» економіки. Кластерний аналіз дозволив сформувати кластерну типологію країн ЄС, що відображає різні моделі розвитку «зеленої» економіки, та виокремити

три кластери з обґрунтуванням вибору типових країн-репрезентантів (Люксембург, Болгарія та Словенія).

Побудова багатфакторних регресійних моделей для типових країн кожного кластеру дозволила оцінити потенціал впливу цифровізації та структурних факторів на інтегральний індекс розвитку «зеленої» економіки. Встановлено, що цифровізація не формує універсального лінійного ефекту, а реалізується через різні конфігурації взаємодії з інституційними, ресурсними, енергетичними, інноваційними та соціальними чинниками залежно від типу країни. На основі отриманих регресійних рівнянь здійснено моделювання прогностичних траєкторій розвитку «зеленої» економіки до 2027 р. для типових країн кожного кластеру, які відображають різні напрями та масштаби потенційних змін у середньостроковій перспективі, підтверджують диференційований потенціал розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, формують аналітичну основу для розробки сценаріїв розвитку «зеленої» економіки з урахуванням особливостей економічної політики країн кластеру з акцентом на економічну політику типової країни репрезентанта.

Проведене дослідження дозволяє інтерпретувати стратегічний розвиток «зеленої» економіки Європейського Союзу як системний процес, результативність якого визначається не окремими інструментами, а логікою їх взаємодії в єдиній системі. Комплементарність в даному контексті виступає методологічною категорією, що пояснює стійкість і масштабованість «зеленого» переходу. На концептуально-методологічному рівні вона формується через інтеграцію парадигм сталого розвитку, екологічної модернізації та інноваційно-орієнтованого зростання, операційним ядром яких є циркулярна модель господарювання. Інституційний, економічний, фінансовий і технологічно-інноваційний виміри забезпечують її практичну реалізацію. Особливу роль у цій системі відіграє соціальний вимір. Він поєднує економічну доцільність екологічних стратегій із їх суспільною прийнятністю та легітимністю.

Узагальнення результатів аналізу свідчить, що дисбаланс будь-якого з ключових вимірів знижує ефективність «зеленого» переходу. Натомість їх скоординований розвиток формує кумулятивний ефект взаємного підсилення шляхом поєднання екологічних цілей з економічною ефективністю, фінансовою стійкістю,

технологічним оновленням і соціальною інклюзивністю. Запропонована аналітична основа має прикладну цінність для України, оскільки окреслює напрями адаптації (від кліматичного врядування й енергетичного планування до розвитку циркулярних практик, інвестиційно-інноваційних механізмів і підтримки людського капіталу) європейського досвіду в умовах євроінтеграції.

Основні наукові положення, які подано у даному розділі роботи, відображено в наукових працях автора за списком використаної літератури [20, 24].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота спрямована на розв’язання наукового завдання – узагальнення та поглиблення теоретико-методичних основ та науково-практичних рекомендацій щодо розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації. Отримані автором основні теоретико-методичні та науково-практичні результати дають підстави для таких висновків:

1. Теоретико-методологічне осмислення розвитку «зеленої» економіки як складної просторово-динамічної системи, що формується внаслідок еволюції філософських уявлень про взаємозв’язок людини, суспільства та природи, зумовлює поглиблення екологічних і соціальних обмежень економічного розвитку, а також необхідність переходу від інструментально-коригувальних моделей до цілісного парадигмального бачення трансформації економічних систем. У роботі доведено, що становлення концепції «зеленої» економіки відображає зміну домінантних парадигм економічного мислення – від антропоцентричних підходів, у межах яких довкілля розглядалося як зовнішній ресурсний чинник, до біоцентричних і екоцентричних концепцій, що визнають природні системи самостійною онтологічною цінністю. Це обумовило доцільність дослідження просторово-динамічного виміру розвитку «зеленої» економіки, який дозволяє пояснити асинхронність і територіальну неоднорідність «зелених» трансформацій. Запропоновано концептуально-методологічну матрицю просторово-часової еволюції «зеленої» економіки, що інтегрує філософсько-світоглядні, науково-методологічні та інституційні характеристики різних етапів розвитку.

2. Узагальнення теоретичних аспектів розроблення структурно-логічної моделі тріади розвитку «зеленої» економіки країн європейського союзу в умовах цифровізації та визначення взаємозв’язків між інституційно-нормативними, технологічно-цифровими та ринково-поведінковими чинниками її формування у стратегічному вимірі дозволяє визначити, що розвиток «зеленої» економіки в Європейському Союзі відбувається на перетині амбітних кліматичних цілей,

посилення екологічного регулювання, впровадження циркулярних моделей та активного використання цифрових технологій. У центрі дослідження – узагальнена структурно-логічна модель тріади, яка пояснює системний характер взаємодії зазначених елементів та їхній синергетичний вплив на формування стійких економічних екосистем. Проведений аналіз засвідчує, що розвиток «зеленої» економіки в країнах Європейського Союзу визначається узгодженою взаємодією трьох ключових складових – інституційно-нормативної, технологічно-цифрової та ринково-поведінкової. У цьому контексті особливого значення набуває аналіз структурних складових, що визначають логіку переходу до «зеленої» економіки в умовах цифрових трансформацій. Важливим аналітичним підходом є концепція тріади розвитку, яка охоплює інституційно-нормативні засади, технологічно-цифрову модернізацію та ринково-поведінкові трансформації та дозволяє не лише структурувати процеси «зеленої» трансформації, а й виявити ключові чинники, що зумовлюють успішність екологічних реформ у країнах Європейського Союзу.

3. Запропоновано методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС базується на формуванні сукупності показників складових шляхом виокремлення загально-методологічних показників концепції сталого розвитку та інтегральній оцінці загального інтегрального показника за період 2018-2024 рр. Стратегічним результатом застосування даного підходу є аналіз та оцінка інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, що виступає основою моделювання стратегічних тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС із імплементацією методів кластерного, факторного, регресійного та сценарного аналізу. Отримані результати формують науково-методичну основу для подальших досліджень у сфері оцінювання «зеленої» трансформації економічних систем країн ЄС, зокрема в частині поглиблення прогнозних моделей, розширення інструментарію сценарного аналізу та адаптації запропонованого підходу до інших інтеграційних об'єднань і національних господарств.

4. Запропонований автором теоретико- методичний підхід базується на поетапній параметризації цифрового середовища країн ЄС, формуванні інтегрального індексу розвитку цифрових умов, а також подальшому аналізі статистично значущих

взаємозв'язків між цифровізацією та рівнем розвитку «зеленої» економіки. За результатами визначення сумарного синектично-кореляційного ефекту впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС виділено три групи країн, а саме: країни з позитивно-домінуючим синектично-кореляційним ефектом цифровізації – Болгарія, Литва, Хорватія, Фінляндія, Швеція, Естонія, Польща, Німеччина (для цих країн цифровізація виступає системним підсилювачем розвитку «зеленої» економіки, формуючи сукупний позитивний ефект через декілька складових одночасно, навіть за умов структурної неоднорідності окремих каналів впливу); країни зі змішаним характером впливу цифровізації – Австрія, Франція, Словаччина, Іспанія, Греція, Мальта (для цих країн характерна компенсація позитивних і негативних кореляційних ефектів у результаті чого цифровізація не формує чіткого позитивного впливу на розвиток «зеленої» економіки, цифрові інструменти впливають вибірково, посилюючи окремі складові та одночасно нейтралізуючи ефекти в інших сферах); країни з інверсним синектично-кореляційним ефектом – Румунія, Ірландія, Угорщина, Латвія, Чехія, Люксембург, Бельгія, Данія, Португалія, Італія, Кіпр, Нідерланди, Словенія (для цих країн цифровізація має переважно інверсний або асинхронний вплив на розвиток «зеленої» економіки, що свідчить про структурну неузгодженість між цифровими трансформаціями та механізмами екологічного, соціального, інституційного розвитку).

5. Стратегічна конфігурація політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації виступає ключовим фактором забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності на глобальному ринку. Це створює передумови для побудови гармонійної моделі розвитку на основі Розподілу країн ЄС за кластерами розвитку «зеленої» економіки, де інновації та технології стають не лише двигуном економічного зростання, а й інструментом захисту навколишнього середовища на підставі перманентного поглиблення науково-практичних аспектів економічних, екологічних, соціальних, інституційних, інноваційних та цифрових політик розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації. Це обумовлює досягнення стратегічного балансу між економічними, екологічними та соціальними пріоритетами, підкреслює необхідність комплексного підходу, який поєднує інноваційні технології, державну

політику та активну участь бізнесу і громадянського суспільства. У цьому контексті побудова когнітивних карт стратегічного розвитку «зеленої» економіки для кожного з виділених кластерів, якій характеризується власною конфігурацією факторів «зеленого» та цифрового розвитку, є логічним продовженням побудови стратегічної конфігурації економічної політики розвитку «зеленої» та інструментом її аналітичної конкретизації.

6. Поглиблення науково-практичних аспектів розроблення консолідованого механізму стратегічного розвитку «зеленої» економіки країн Євросоюзу на основі теоретико-методологічного обґрунтування комплементарної взаємодії її вимірів формують цілісну багатовимірну систему взаємного підсилення, а також розкриття логіки узгодженого функціонування комплементарних механізмів в контексті забезпечення стійкості «зеленого» переходу та довгострокової конкурентоспроможності ЄС. Ключові пріоритети стратегічного розвитку «зеленої» економіки Європейського Союзу крізь призму комплементарності ключових вимірів формують цілісну логіку екологічної трансформації. Обґрунтовано, що результативність «зеленого» переходу визначається не домінуванням окремих політик або інструментів, а узгодженістю їх взаємодії в межах багатовимірної системи врядування, яка поєднує концептуально-методологічну, інституційну, економічну, фінансову, технологічно-інноваційну та соціальну складові. Комплементарність в даному контексті виступає методологічною категорією, що пояснює стійкість і масштабованість «зеленого» переходу. На концептуально-методологічному рівні вона формується через інтеграцію парадигм сталого розвитку, екологічної модернізації та інноваційно-орієнтованого зростання, операційним ядром яких є циркулярна модель господарювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ареш'єва О. В. Організаційно-економічні механізми розвитку промислових кластерних систем в умовах цифрової трансформації та смарт-спеціалізації. *Вісник економічної науки України*. 2025. № 2 (49). С. 54-61. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.1\(48\).54-61](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.1(48).54-61)
2. Ареш'єва О. В. Стратегічні напрями розвитку бізнес-процесів інформаційного потенціалу енергетичних підприємств в умовах цифровізації. *Проблеми економіки*. 2025. №3. С. 126–134. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-3-126-134>
3. Ареш'єва О. В., Пілецька С. Т., Лобур Ю. О. Транспарентність забезпечення фінансової стійкості в умовах цифровізації. *Бізнес Інформ*. 2023. №12. С. 231–239. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-12-231-239>
4. Ареш'єва О., Пілецька С., Андрієнко М. Передумови планування і реінжинірингу циркулярних бізнес-моделей підприємств при забезпеченні переваг сталого розвитку. *Економічний аналіз*. 2025. № 35(3). С. 492-503. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.03.492>
5. Ареш'єва О., Титикало В. Збалансований механізм формування стратегії машинобудівного підприємства в умовах трансформацій при просторово-процесному управлінні. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка*. 2022. № 13(26). DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-13\(26\)-10](https://doi.org/10.33296/2707-0654-13(26)-10)
6. Ареш'єва О., Титикало В., Ареш'єв С. Розвиток підприємства на основі комплексної вартості в контексті цифрового маркетингу. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка*. 2023. №15(30). DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-15\(30\)-07](https://doi.org/10.33296/2707-0654-15(30)-07)
7. Ареш'єва, О., Коваленко Н. Стратегічні орієнтири соціально-відповідального бізнесу в умовах зеленої економіки. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка*. 2022. № 14 (28). DOI: <https://doi.org/10.33296/2707-0654->

14(28)-02

8. Варвашенко В. А. Детермінанти розвитку цифрової «зеленої економіки» країн ЄС та України. *The 11th International scientific and practical conference “Science and technology: challenges, prospects and innovations”* (19–21 June 2025, Osaka, Japan). Osaka : CPN Publishing Group, 2025. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2025/06/SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-CHALLENGES-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-19-21.06.25.pdf>
9. Варвашенко В. А. Інвестиційні стратегії та інноваційні підходи в умовах цифрової трансформації зеленої економіки. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XX всеукр. наук.-практ. конф. (28 лют. 2025 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 9–12. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/items/2715742c-db9e-479a-8a42-285c7f67605f>
10. Варвашенко В. А. Методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. *Проблеми економіки*. 2025. № 4. С. 14–23. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-4-14-23>
11. Варвашенко В. А. Параметризація цифрового середовища країн ЄС у контексті розвитку «зеленої» економіки: теоретико-методичний аспект. *Бізнес Інформ*. 2025. № 12. С. 90–101. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-12-90-101>
12. Варвашенко В. А. Перехід до «зеленої економіки»: проблеми, виклики та переваги. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XVIII наук.-практ. конф. молодих учених (21 квітня 2023 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 28–30. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/e7f3600478e7b1b83cfd7f18d6dafbe2.pdf>
13. Варвашенко В. А. Перехід Європейського Союзу до зеленої економіки: перспективи та виклики. *Світ наукових досліджень*. 2024. Вип. 35 (20–21.11.2024). URL: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5808/>
14. Варвашенко В. А. Трансформація економічних систем у контексті цифровізації та сталого розвитку. *Міжнародні економічні відносини в умовах*

глобальних змін : матеріали I всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених (8 листопада 2025 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/24330>

15. Варвашенко В. А. Тріада розвитку «зеленої» економіки європейських країн в умовах цифровізації. *Бізнес Інформ*. 2025. № 11. С. 103–115. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-11-103-115>

16. Варвашенко В. А. Циркулярна економіка як напрям реалізації концепції сталого розвитку. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2024. № 20. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2024-20-01>

17. Варвашенко В. А. Цифрові технології як каталізатор зеленої трансформації: компаративний аналіз практик ЄС та України в контексті євроінтеграції. *The 7th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery”* (23–25 June 2025, Madrid, Spain). Madrid : Barca Academy Publishing, 2025. С. 267–272. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/19528/1/EUROPEAN-CONGRESS-OF-SCIENTIFIC-DISCOVERY-23-25.06.2025.pdf>

18. Варвашенко В. А., Матюшенко І. Ю. Особливості розвитку «зеленої» економіки КНР. *Бізнес Інформ*. 2023. № 9. С. 41–49. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-9-41-49>

19. Варвашенко В. Європейський зелений курс у фокусі наукових досліджень: бібліографічний аналіз. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2025. № 55. С. 32–40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2025-55-5>

20. Варвашенко В. Комплементарна взаємодія вимірів «зеленої» економіки країн Євросоюзу як основа побудови механізму її стратегічного розвитку. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 4. С. 108–117. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.4.108>

21. Варвашенко В. Науково-філософське підґрунтя розвитку «зеленої»

економіки в просторово-динамічному вимірі. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 6. С. 74–81. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.6.74>

22. Варвашенко В. Парадигмальна основа феномена «зелена» економіка в концепції сталого розвитку. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35. № 3. С. 716–732. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.03.716>

23. Варвашенко В. Перехід до зеленої економіки та стійкі технологічні зміни. *Інноваційні процеси економічного та соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід* : матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів. Тернопіль : ЗУНУ, 2025. С. 157–159. URL: <https://drive.google.com/file/d/1YMEhUY-YIuuFrDdG1w89FFh0QEUUsI-Gr/view?usp=sharing>

24. Варвашенко В. Стратегічна конфігурація розвитку «зеленої» економіки країн ЄС відповідно до викликів цифровізації: науково-практичні аспекти. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35. № 4. С. 205–224. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.04.205>

25. Гораль Л., Шкварилук М. Алгоритм імплементації стратегії розвитку енергетичних підприємств в кліматичну політику. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2023. № 4. С. 54–59. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2023.4.54>

26. Горбач Л. Концептуальні засади розвитку зеленої економіки в регіоні за умов системних трансформацій та глобальних змін. *Київський економічний науковий журнал*. 2024. № 7. С. 186-195. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2024-7-25>

27. Горбач Л. М., Дочинець, Н. М., Гаврилець, О. В. Роль зеленої економіки у досягненні цілей сталого розвитку: виклики та перспективи. *Стала економіка*. 2025. № 1. С. 30–38. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14918001>

28. Горбач Л. М., Уніга О. В., Невар О. В. Стратегічне значення деревообробної промисловості у розвитку зеленої економіки та ринку праці в Україні. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2023. № 4 (84). С. 25-31. DOI: <https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-84-4>

29. Горбач Л. Циркулярна економіка як інструмент зеленої трансформації: регіональний вимір. *Via Economica*. 2024. № 7. С. 103-111. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8559/2024-7-15>
30. Горбач Л., Рубан О., Гуменюк, Я. Зелена економіка та сталє виробництво в умовах глобалізації. *Економіка та суспільство*. 2024. №59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-8>
31. Добровольська О. В. «Зелені фінанси» як складова парадигми сталого розвитку. *Бізнес Інформ*. 2018. № 5. С. 287–294. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-5_0-pages-287_294.pdf
32. Довгаль О. А. Економічна політика переходу до зеленої економіки в умовах цифровізації. *Економічний простір*. 2025. № 199. С. 26–31. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.199.26-31>
33. Довгаль О. А. Інклюзивне зростання як новий критерій зеленої економіки: теорія та інструменти аналізу. *Бізнес Інформ*. 2025. №4. С. 42–50. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-4-42-50>
34. Дубовіч І. А., Соловій І. П., Король І. М. Парадигма сталого розвитку в ландшафті національних зелених економік та ринків екосистемних послуг в епоху Індустрії 5.0. *Economics: time realities*. 2025. № 1(77). С. 100–109. DOI: <https://doi.org/10.15276/ETR.01.2025.12>
35. Європейський Зелений Курс. Міністерство закордонних справ України. URL: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobotnictvo/klimat-yeuropejska-zelena-ugoda>
36. Загальна сума збитків, завдана інфраструктурі України, зросла до майже \$155 млрд – оцінка KSE Institute станом на січень 2024 року. *Представництво України при Європейському союзі*. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalna-suma-zbitkiv-zavdana-infrastrukturi-ukrayini-zroslo-do-mayzhe-155-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-sichen-2024-roku/>
37. Загвойська Л. Д., Пелюх О. Р. Епістемологічний інструментарій дослідження еколого-економічних систем. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2019. № 18. С. 154–163. DOI: <https://doi.org/10.15421/411916>

38. Зайцева А. С., Поліванцев А. С. Трансформація поняття «зелена економіка» в умовах глобальної цифровізації. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 16. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17373261>
39. Зінчук Т. О., Паламарчук Т. М., Усюк Т. В. Інвестування в сталий розвиток «зеленої» економіки: європейські імперативи для України. Інвестиції: практика та досвід. 2023. № 21. С. 11–20. DOI: <https://doi.org/10.32702/23066814.2023.21.11>
40. Коваль В. В., Соловійова О. М., Носатов І. К. Дослідження розвитку цифрової трансформації в умовах європейської інтеграції. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2023. № 2 (128). С. 4–11. DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2023-2-1>
41. Ліпич Л. Г., Хілуха О. А., Кушнір М. А., Кошовий Б.-П. О. Комплементарність концепції економіки сталого розвитку та «зеленої економіки». *Академічні візії*. 2023. № 19. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7952048>
42. Марченко О.Ю., Грабін О.Ю. Зелена та цифрова трансформації економіки України: пріоритети післявоєнного відновлення. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-173>
43. Нестеров Ю. О. Зелена економіка в рамках парадигми сталого розвитку. *Бізнес, економіка, сталий розвиток, лідерство та інновації*. 2022. № 9. С. 27–32. DOI: <https://doi.org/10.37659/2663-5070-2022-9-27-32>
44. Орловська Ю. В., Дригола К. В., Балтакса Д. Г. Теоретичний бекграунд зеленої економіки в рамках світової парадигми сталого розвитку. *Економічний простір*. 2020. № 160. С. 23–27. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/160-4>
45. Орловська Ю. В., Жушман А. С. Теоретичне підґрунтя розвитку циркулярної економіки в Україні в контексті європейської інтеграції. *Економічний простір*. 2024. № 192. С. 73–75. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.192.73-76>
46. Поліванцев А. С. Перехід до «зеленої економіки» в умовах глобальної цифровізації: досвід європейських країн для України. *Причорноморські економічні студії*. 2025. №. 94. С. 56-60. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.94-8>
47. Поліванцев А.С. Особливості розвитку «зеленої економіки» в країнах ЄС

та в Україні в контексті цифрової трансформації. *Економічний простір*. 2025. № 205. С. 200-207. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.205.200-207>

48. Програма ООН з довкілля. URL: <https://www.unep.org>

49. Прохорова В. В., Бабічев А. В., Янчак Ю. О. Цифровізація управління на макрорівні. *Управління розвитком економічного середовища в умовах глобальних трансформацій*: кол. мон. за заг. ред. д.е.н., проф. Прохорової В. В. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2023 С. 387-394. DOI: <https://doi.org/10.33296/ecoipra2023>

50. Прохорова В. В., Безугла Ю. Є., Грицай О. Ю. Процесний підхід в управлінні цифровими змінами на підприємствах в умовах циркулярної економіки. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2024. №3. С. 131-140. <https://doi.org/10.33271/ebdut/87.131>

51. Прохорова В. В., Проценко В. М. Імперативи сталого розвитку промислових підприємств залізничного транспорту як основа інтенсифікації управління їх економічною поведінкою в умовах неоіндустріальної модернізації. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Економічні науки*. 2020. Т. 145, № 2. С. 94–102. DOI: <https://doi.org/10.30857/2413-0117.2020.2.8>

52. Прохорова В. В., Ус Ю. В., Юхман Я. В. Особливості управління тарифоутворенням у контексті «зеленої» економіки. *Проблеми економіки*. 2024. №2. С. 53–60. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-53-60>

53. Прохорова В. В., Чобіток І. О. Форсайтно-інноваційний механізм управління підприємствами в умовах цифровізації: теоретичні аспекти. *Бізнес Інформ*. 2023. №2. С. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-78-85>

54. Прохорова В. В., Юхман Я. В., Янчак Ю. О. Управління трансформацією підприємств на основі цифрової когерентності. *Бізнес Інформ*. 2024. №6. С. 104–111. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-6-104-111>

55. Прохорова В. В., Янчак Ю. О., Щербина Є. В. Інструменти цифрової економіки в контексті підвищення ефективності діяльності промислових підприємств. *Бізнес Інформ*. 2024. №3. С. 174–182. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-3-174-182>

56. Прохорова В., Ус В. «Зелена» енергетика в концепції циркулярної економіки: відновлення та використання поновлюваних джерел у нестабільних умовах. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка*. 2024. № 18(36). [https://doi.org/10.33296/2707-0654-18\(36\)-05](https://doi.org/10.33296/2707-0654-18(36)-05)

57. Рекомендації щодо пілотування циркулярної економіки в Україні. К.: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2024. 37 с. URL: <http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2024/04/Guidelines-on-piloting-circular-economy-in-Ukraine.pdf>

58. Сівіцкий В. В., Янчак Ю. О., Янчак С. О. Економічні аспекти використання штучного інтелекту в інституціональному переформатуванні бізнес-середовища. *Трансформація економічного середовища в умовах ентропії*: кол. мон. за заг. ред. д.е.н., проф. Прохорової В. В. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2024. С. 232–240. DOI: <https://doi.org/10.33296/monograpf-2024>

59. Столяров В. Ф., Сіньковський М. Цифрова трансформація економік країн – членів ЄС у напрямі досягнення Цілей сталого розвитку. *Фінанси України*. 2024. № 1. С. 69–85. DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2024.01.069>

60. У Мінекономіки відбулася зустріч міжвідомчої робочої групи з питань розвитку циркулярної економіки. *Мінекономіки*. URL: <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=a7c1b842-52f5-4068-8723-cb821efd0f0d&title=UMinekonomiki>

61. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти. Київ: Центр Разумкова: Видавництво «Заповіт», 2020. 274 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_digitalization.pdf

62. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Цифровізація економіки як нова парадигма сталого розвитку і конкурентоспроможності. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 78. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-75>

63. Юхименко П. І., Батажок С. Г., Янович Н. В. Перехід до «зеленої» економіки: світовий досвід та українські реалії. *Економіка та управління АПК*. 2023. № 2. С. 29–44. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9262-2023-185-2-29-44>

64. Alcaayaga A., Wiener M., Hansen E. G. Towards a framework of smart-circular

systems: An integrative literature review. *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 221. P. 622–634. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.085>.

65. Balta-Ozkan N., Watson T., Mocca E. Spatially uneven development and low carbon transitions: Insights from urban and regional planning. *Energy Policy*. 2015. Vol. 85. P. 500–510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.05.013>

66. Batabyal A. A. The theory of externalities munich personal repec archive. *Munich Personal RePEc Archive*. 2023. URL: <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/119233>

67. Batterbury S. Scoones, Ian. *Sustainable rural livelihoods and rural development*. UK : Practical Action Publishing; Winnipeg, CA : Fernwood Publishing, 2015. Review by Simon Batterbury. *Journal of Political Ecology*. 2016. Vol. 23, No. 1. P. 492–494. DOI: <https://doi.org/10.2458/v23i1.20254>

68. Béfort N. Chair in Industrial Bioeconomy. – NEOMA Business School, 2024. URL: <https://neoma-bs.com/faculty-and-research/research/centres-of-expertise-chairs-institutes/chair-in-industrial-bioeconomy>

69. Berkes F., Colding J., Folke C. Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change. Cambridge : Cambridge University Press, 2003. 24 p. URL: <https://assets.cambridge.org/052181/5924/sample/0521815924ws.pdf>

70. Bianchi P., De Propriis L., Labory S. People-centred policies for a just transition (digital, green and skills). *Contemporary Social Science*. 2024. Vol. 19. No. 1–3. P. 262–282. DOI: <https://doi.org/10.1080/21582041.2024.2351479>

71. Bina O. The Green Economy and Sustainable Development: An Uneasy Balance? *Environment and Planning C: Government and Policy*. 2013. Vol. 31. №. 6. P. 1023–1047. DOI: <https://doi.org/10.1068/c1310j>

72. Blomsma F., Brennan G. The emergence of circular economy: A new framing around prolonging resource productivity. *Journal of Industrial Ecology*. 2017. Vol. 21, No. 3. P. 603–614. DOI: <https://doi.org/10.1111/jiec.12603>

73. Blue Deal – Annual Report 2023. Dutch Water Authorities. URL: <https://dutchwaterauthorities.com/wp-content/uploads/2025/05/Annual-Report-Blue-Deal-2023.pdf>

74. Brand U., Wissen M. The imperial mode of living: Everyday life and the ecological crisis of capitalism. In: Spash C. L. (ed.) *Routledge handbook of ecological economics: Nature and society*. London : Routledge, 2017. P. 151–161. URL: <https://www.scribd.com/document/393783698/Brand-Wissen-2017-the-Imperial-Mode-of-Living>.
75. Capra F., Luisi P. L. The systems view of life: A unifying vision. Cambridge: *Cambridge University Press*. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511895555>
76. Carrilho-Nunes I., Catalão-Lopes M. The complementary effects of environmental policy and oil prices on innovation: Evidence from OECD countries. *Economics of Innovation and New Technology*. 2024. Vol. 33, No. 2. P. 185–205. DOI: <https://doi.org/10.1080/10438599.2022.2150180>
77. Cato M. S. Green economics: Putting the planet and politics back into economics. *Cambridge Journal of Economics*. 2012. Vol. 36, No. 5. P. 1033–1049. DOI: <https://doi.org/10.1093/cje/bes022>
78. CEO Guide to the Circular Economy. URL: <https://www.wbcsd.org>.
79. Circle Economy Foundation. URL: <https://www.circular.foundation/>
80. Circular Economy Monitoring Framework. *Eurostat*. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy>
81. Circular material use rate in Europe. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/circular-material-use-rate-in-europe?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b>
82. Circular material use rate. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_cur__custom_19245608/default/table?lang=en https://doi.org/10.2908/ENV_AC_CUR
83. Claudio-Quiroga G., Poza C. Measuring the circular economy in Europe: Big differences among countries, great opportunities to converge. *Sustainable Development*. 2024. Vol. 32. Issue 5. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.2925>
84. Clean Industrial Deal. *European Commission*. URL: https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/clean-industrial-deal_en
85. Climate Change Performance Index (CCPI). *Germanwatch, NewClimate*

Institute, CAN International. URL: <https://ccpi.org/>

86. Climate Change Performance Index 2018. URL: https://ccpi.org/wp-content/uploads/climate_change_performance_index_2018_20503.pdf

87. Climate Change Performance Index 2019. URL: <https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2019-Results-190614-WEB-A3.pdf>

88. Climate Change Performance Index 2020. URL: https://ccpi.org/wp-content/uploads/ccpi-2020-results-the_climate_change_performance_index-1.pdf

89. Climate Change Performance Index 2021. URL: <https://ccpi.org/wp-content/uploads/Climate-change-performance-index-2021.pdf>

90. Climate Change Performance Index 2022. URL: <https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2022-Results-1.pdf>

91. Climate Change Performance Index 2023. URL: <https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2023-Results-3.pdf>

92. Climate Change Performance Index 2024. URL: <https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2024-Results.pdf>

93. Coelho C., Neves C., Cruz-Jesus F. Exploring the EU sustainability divide: Analyzing disparities in climate investments. *Energy Policy*. 2025. Vol. 206. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114701>

94. Communication from the commission to the european parliament, the european council, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. 2023. 21 p. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023DC0062&>

95. Consumers willing to pay 9.7% sustainability premium, even as cost-of-living and inflationary concerns weigh: PwC 2024 Voice of the Consumer Survey. PwC. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2024/pwc-2024-voice-of-consumer-survey.html>

96. D'Adamo I., Daraio C., Di Leo S., Gastaldi M., Rossi E. N. Driving EU sustainability: promoting the circular economy through municipal waste efficiency. *Sustainable Production and Consumption*. 2024. Vol. 50. P. 462–474. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.022>

97. Daly H. E. Beyond growth: The economics of sustainable development. Boston: Beacon Press, 1996. 158 p. URL: <http://pinguet.free.fr/daly1996.pdf>
98. Daly H. E., Farley J. Ecological economics: Principles and applications. Washington, DC: Island Press, 2011. 501 p. URL: <https://www.scribd.com/document/597834760/Ecological-Economics-Principles-and-Applications-1>
99. D'Amato D., Korhonen J. Integrating the green economy, circular economy and bioeconomy in a strategic sustainability framework. *Ecological Economics*. 2021. Vol. 188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107143>
100. Deineko L., Tsyplitska O., Deineko O. Opportunities and barriers of the Ukrainian industry transition to the circular economy. *Environmental Economics*. 2019. Vol. 10. №. 1. P. 79–92. DOI: [https://doi.org/10.21511/ee.10\(1\).2019.06](https://doi.org/10.21511/ee.10(1).2019.06)
101. Denmark's offshore wind farms planning and policy approach. DK. URL: https://discomap.eea.europa.eu/map/Data/Milieu/OURCOAST_097_DK/OURCOAST_097_DK_Case_OffshoreWindfarmPlanningPolicyApproach.pdf
102. Denmark's Energy Islands. *Energistyrelsen*. URL: <https://ens.dk/en/energy-sources/offshore-wind-power/denmarks-energy-islands>
103. DESI dashboard for the Digital Decade (2023 onwards). URL: <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts>
104. Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. *Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit*. URL: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/2335292/c4471db32df421a65f13f9db3b5432ba/2025-02-17-dns-2025-data.pdf?download=1>
105. Digital Strategy 2025. *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*. URL: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Publikationen/digitale-strategie-2025.html>
106. Digital technologies and the green economy. *Makers & Shapers*. URL: https://28digital.eu/fileadmin/2022/ecosystem/publications/EIT-Digital_Report_Digital-Technologies-and-the-Green-Economy.pdf
107. Digitalisation as engine of transformation for a green economy.

Umweltbundesamt.

URL:

<https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/digitalisation/digital-sustainability/digitalisation-as-engine-of-transformation-for-a>

108. Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU as regards corporate sustainability reporting (Text with EEA relevance). *EUR-Lex. Access to European Union law*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj/eng>

109. Dovgal O. Features and trends of the digitalization process in the development of the green economy. *Economic scope*. 2025. No. 206. P. 57–63. DOI: <https://doi.org/10.30838/ep.206.57-63>

110. Dreist D., Weinfurtner T., Spiller A., Lemken D. EU climate labeling policy: Analyzing consumers' comprehension of CO₂ footprint labels. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101248>

111. Džajić Uršič E., Pandiloska Jurak A., Topić Božič J. From Policy to Practice: EU Circular Economy Legislation and Slovenia's Implementation Challenges – A Systematic Review. *Sustainability*. 2025. Vol. 17. № 21. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17219408>

112. Eco-Innovation Index (EU Eco-Innovation Index). *The European Environment Agency*. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/eco-innovation-index-8th-eap>

113. Eco-Innovation performance of EU Member States from 2014 to 2024. URL: https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2024/downloads/EII2024_web_download.xlsx

114. Edenbrandt A. K., Asioli D., Nordström J. Impact of different carbon labels on consumer inference. *Journal of Cleaner Production*. 2025. Vol. 494. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145020>

115. Electricity market design. *Energy*. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/electricity-market-design_en

116. Emmelhainz R. Unifying Anthropocentrism and Ecocentrism. *University of Colorado, Boulder*. 2016. URL: <https://www.wpsanet.org/papers/docs/Emmelhainz%20->

%20Unifying%20Anthropocentrism.pdf

117. Emmerling J., Drouet L., Jewell J., Nacke L., Pai S., Zerriffi H. Green jobs and just transition: Employment implications of Europe's net zero pathway. *Energy Research & Social Science*. 2025. Vol. 127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104292>

118. Engström E., Nilsson Lewis A., Moberg Å., Vanhuyse F., Dawkins E., Lambe F., Sendlhofer T., Ran Y. Using labels to support climate-friendly lunch purchases – an in-store study. *Cleaner and Responsible Consumption*. 2024. Vol. 15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2024.100239>

119. Environmental Performance Index (EPI). Yale University ta Columbia University. URL: <https://epi.yale.edu/>

120. Environmental Performance Index 2024. URL: <https://epi.yale.edu/downloads/2024-epi-report-20250106.pdf>

121. EPI Results 2022. *Environmental Performance Index*. URL: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>

122. EU taxonomy for sustainable activities. *Finance*. URL: https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

123. European Commission. Summarising studies on the impacts of clean transition policies on employment in the european union and eu just transition policies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2025. 57 p. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/EU%20case%20study_Green-transition-policies-Impacts_V2_190925.pdf

124. European Commission. European Green Deal: Delivering the European Green Deal. – 2021. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

125. European Parliament. The European Green Deal. Legislative Train Schedule. – 2020. URL: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-european-green-deal?sid=3701>

126. European Remanufacturing Network. URL: <https://www.remanufacturing.eu>

127. Fabrizi A., Gentile M., Guarini G., Meliciani V. The impact of environmental

regulation on innovation and international competitiveness. *Journal of Evolutionary Economics*. 2024. Vol. 34. P. 169–204. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-024-00852-y>

128. Ferretto A., Matthews R., Brooker R., Smith P. Planetary boundaries and the doughnut frameworks: A review of their local operability. *Anthropocene*. 2022. Vol. 39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2022.100347>

129. Fit for 55. *European Council*. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>

130. Folke C. Resilience (republished). *Ecology and Society*. 2016. Vol. 21, No. 4. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-09088-210444>

131. Folke C. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*. 2006. Vol. 16, no. 3. P. 253–267. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>

132. Fostering effective energy transition 2021 edition: Insight report. Geneva: World Economic Forum, 2021. 51 p. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf

133. Fostering Effective Energy Transition 2025. URL: <https://www.weforum.org/publications/fostering-effective-energy-transition-2025/>

134. Freedom in the World 2013-2025 Raw Data. URL: https://freedomhouse.org/sites/default/files/2025-10/All_data_FIW_2013-2025.xlsx

135. Garrett R., Ferreira J., Abramovay R., Brandão J., Brondizio E., Euler A., Pinedo D., Porro R., Cabrera Rocha E., Sampaio O., Schmink M., Torres B., Varese M. Supporting sociobioeconomies of healthy standing forests and flowing rivers in the Amazon: Policy brief. Science Panel for the Amazon, 2023. 12 p. URL: [https://eng-briefs.sp-amazon.org/230805%20Bioeconomy%20PB_Final%20\(English\).pdf](https://eng-briefs.sp-amazon.org/230805%20Bioeconomy%20PB_Final%20(English).pdf)

136. Georgescu-Roegen N. The entropy law and the economic process. Cambridge, MA; London: Harvard University Press, 1971. DOI: <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674281653>

137. Global Green Economy Index. *DualCitizen*. URL: <https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index/>

138. Global spillover effects of the European Green Deal and plausible mitigation

options / H. Zhong, Y. Li, J. Ding, B. Bruckner, K. Feng, L. Sun, C. Prell, Y. Shan, K. Hubacek. *Nature Sustainability*. 2024. Vol. 7. P. 1501–1511. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01428-1>

139. Going Digital Toolkit. URL: <https://goingdigital.oecd.org>

140. Government approves National Waste Management Plan until 2033. *Gov.ua*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/en/news/uriad-zatverdyyv-natsionalnyi-plan-upravlinnia-vidkhodamy-do-2033-roku>

141. Government Gazette 2022-11617. Subsidy “Partners for Water” Programme. RVO.nl. URL: <https://english.rvo.nl/sites/default/files/2023-08/Government%20Gazette%202022-11617%20unofficial%20translation%20of%20the%20subsidy%20Partners%20for%20Water%20programme.docx>

142. Green growth and developing countries: Consultation draft / OECD. URL: <http://www.oecd.org/dac/environment-development/50559116.pdf>

143. Green Growth Index (GGI). *Global Green Growth Institute (GGGI)*. URL: <https://greengrowthindex.gggi.org/>

144. Green Growth Index 2.0 Simulation Tool. *Evidence Library*. URL: <https://ggindex-simtool.gggi.org/SimulationDashBoard/downloads>
<https://greengrowthindex.gggi.org/publications-2/#download-reports-popup>

145. Gribincea C., Gribincea A. Market economy: Modern management theory and practice. *Market Economy: Modern Management Theory and Practice*. 2019. Vol. 18, Issue 3(43). DOI: [https://doi.org/10.18524/2413-9998/2019.3\(43\).183630](https://doi.org/10.18524/2413-9998/2019.3(43).183630)

146. Guidebook to green economy. Issue 1: Green economy, green growth and low-carbon development – history, definitions and guide to recent publications. New York: UN-DESA, 2012. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guidebook.pdf>

147. Heal G., Hallegatte S., Treguer D., Fay M. From growth to green growth: A framework. Policy Research Working Paper No. WPS 5872. Washington, DC : World Bank, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5872>

148. Hjem, *Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet*. URL: <https://www.kefm.dk>

149. Human development Index. *Human Development Reports*. URL: <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>
150. Jackson T. Prosperity without growth: Economics for a finite planet. London: Earthscan, 2009. URL: <https://www.environmentandsociety.org/mml/prosperity-without-growth-economics-finite-planet>
151. Kaljonen M., Paloviita A., Huttunen S., Kortetmäki T. Policy mixes for just transitions: A holistic evaluation framework. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2024. Vol. 52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2024.100885>
152. Karageorgou V. The environmental integration principle in EU law: Normative content and functions also in light of new developments, such as the European Green Deal. *European Papers*. 2023. Vol. 8, No. 1. P. 159–189. DOI: <https://doi.org/10.15166/2499-8249/645>
153. Kasztelan A. Green growth, green economy and sustainable development: terminological and relational discourse. *Prague Economic Papers*. 2020. Vol. 26, №. 4. P. 487–499. DOI: <https://doi.org/10.18267/j.pep.626>.
154. Kawka I., Sikora A. The European Green Deal and the impact of climate change on the EU regulatory framework. Louvain-la-Neuve : Presses universitaires de Louvain, 2023. URL: <https://i6doc.com/en/book/?GCOI=28001100904790>
155. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. 2017. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3037579>
156. Kitsios F., Kamariotou M. Artificial intelligence and business strategy towards digital transformation: a research agenda. *Sustainability*. 2021. Vol. 13. №. 4. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13042025>
157. Kommende havvindmølleprojekter. *Energistyrelsen*. URL: <https://ens.dk/energikilder/havvindmoelleprojekter-i-pipeline>
158. Kuhn T. S. The structure of scientific revolutions. 4th ed. Chicago : The University of Chicago Press, 2012. 237 p. URL: <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Kuhn-SSR-2ndEd.pdf>
159. Lenk J. D., Chandon P., Doshi S. Which Consumers Change Their Food Choices in Response to Carbon Footprint Labels? The Role of Political Ideology and Other

Socio-Demographic Factors. *Nutrients*. 2025. Vol. 17, no. 8. P. 1321. URL: <https://doi.org/10.3390/nu17081321>

160. Lhuillery S., Befort N., Atmane S. Biotechnology or bioeconomy: Six of one and half a dozen of the other? *Ecological Economics*. 2025. Vol. 229. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108470>

161. Liu X., Dijk M., Colombo C. Improving multilevel policy mixes for sustainable urban mobility transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2024. Vol. 50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2023.100808>

162. Loiseau E., Saikku L., Antikainen R., Droste N., Hansjürgens B., Pitkänen K., Leskinen P., Kuikman P., Thomsen M. Green economy and related concepts: An overview. *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 139. P. 361–371. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>

163. Lv L., Chen Y. The collision of digital and green: Digital transformation and green economic efficiency. *Journal of Environmental Management*. 2024. Vol. 351. Art. 119906. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119906>

164. Mabangure T., Fatahi Valilai O. Investigating consumer behaviour and environmental sustainability for the impact of CO2 emission disclosure on German online product purchases. *Discover Sustainability*. 2025. Vol. 6, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01924-0>

165. Maier H. Wachstum aus der Sicht der ökologischen Ökonomie. In: *Zwei Sichtweisen auf das Problem: Neoklassische Umweltökonomik versus ökologische Ökonomie*. Marburg : Metropolis, 1999. P. 345.

166. Maksymova I., Kurilyak V. Digitalization and decarbonization: Aspects of synergy in the EU industries. *Economy and Society*. 2024. No. 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-157>

167. Meadows D. H., Randers J., Meadows D. L. Limits to growth: The 30-year update. White River Junction: Chelsea Green Publishing, 2004. 368 p. URL: <https://www.chelseagreen.com/product/limits-to-growth/>

168. Ministry of Industry, Business and Financial Affairs A developing Denmark In the Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, we aim to create favorable and

competitive framework conditions, ensuring that the Danish business community continues to generate substantial growth and prosperity in the future. *Ministry of Industry, Business, and Financial Affairs*. URL: <https://www.eng.em.dk>

169. National Climate Adaptation Implementation Programme – Netherlands (2025). UNFCCC. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2025_NAP_Netherlands.pdf

170. National Energy and Climate Plan of Ukraine 2025-2030. *Energy Community Homepage*. URL: https://www.energy-community.org/dam/jcr:9d144283-08ed-410b-a670-7fd15c7782f2/1_NECP_EnMachineTranslation.pdf

171. Net Zero Industry Act. *Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs*. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/net-zero-industry-act_en

172. New energy efficiency requirements for buildings have been introduced in Ukraine – the NZEB standard is now in effect! *Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України*. URL: <https://saee.gov.ua/en/news/new-energy-efficiency-requirements-for-buildings-have-been-introduced-in-ukraine-the-nzeb-standard-is-now-in-effect>

173. Newell P., Paterson M. Climate capitalism: Global warming and the transformation of the global economy. Cambridge : Cambridge University Press, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511761850>

174. Nosratabadi S., Atobishi T., Hegedűs S. Social sustainability of digital transformation: empirical evidence from EU-27 countries. *Administrative Sciences*. 2023. Vol. 13. № 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci13050126>

175. OECD Green Growth Indicators. *OECD*. URL: <https://www.greenpolicyplatform.org/tools-and-platforms/oecd-green-growth-database>

176. OECD. Towards green growth. *OECD Green Growth Studies*. Paris: OECD Publishing, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>

177. OECD. Towards green growth?: Tracking progress. *OECD Green Growth Studies*. Paris: OECD Publishing, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264234437-en>

178. Online database for the Sustainable Development Report 2025. URL: <https://dashboards.sdindex.org/static/downloads/files/SDR2025-data.xlsx>

179. Ostrom E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*. 2009. Vol. 325. P. 419–422. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
180. Pearce D., Markandya A., Barbier E. Blueprint for a green economy. London : Earthscan, 1989. 216 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203097298>
181. Pfeffer D., Reike D., Bening C. R. Analyzing policy mixes for the circular economy transition: The case of recycled plastics in electronics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2025. Vol. 56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2025.100982>
182. Pigou A. C. The economics of welfare. 4th ed. London : Macmillan, 1932. URL: <https://oll.libertyfund.org/titles/pigou-the-economics-of-welfare>
183. Preiser R., Biggs R., De Vos A., Folke C. Social-ecological systems as complex adaptive systems: Organizing principles for advancing research methods and approaches. *Ecology and Society*. 2018. Vol. 23, No. 4. Art. 46. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-10558-230446>
184. Prokhorova V., Shkurenko O., Kravchenko O., Miahkykh I., Dalyk V., Kostiuk O., Makovoz O. Building a model for evaluating the efficiency of circular transformations in the context of technology transfer. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. Vol. 3, No. 13 (129). P. 100–112. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.303992>
185. Radu R., Camelia O.-S. The impact of digitalisation and sustainability on inclusiveness: Inclusive growth determinants. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*. 2023. Vol. 57, No. 4. P. 209–224. DOI: <https://doi.org/10.24818/18423264/57.4.23.13>
186. Raihan A. A review of the potential opportunities and challenges of the digital economy for sustainability. *Innovation and Green Development*. 2024. Vol. 3. №. 4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.igd.2024.100174>
187. Raudla R., Spendzharova A., Veskioja K. How policy capacities shape the green transition: Explaining the use of EU sustainable finance in the EU's Central and Eastern European member states. *Journal of European Public Policy*. 2025. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1080/13501763.2025.2502665>

188. REFLOW – Co-creating circular and regenerative resource flows in cities. *REFLOW*. URL: <https://reflowproject.eu>

189. Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council establishing the framework for achieving climate neutrality (European Climate Law). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1119>

190. Reike D., Vermeulen W. J., Witjes S. The circular economy: New or refurbished as CE 3.0?—Exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 135. P. 246–264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>

191. Report for Sweden on climate policies and measures and on projections. URL: <https://www.naturvardsverket.se/496ff2/contentassets/caf14fb0008a41d29b9d51228f874fcb/report-for-sweden-march-2023.pdf>

192. Report of the Swedish Climate Policy Council 2022. URL: <https://www.klimatpolitiskaradet.se/wp-content/uploads/2022/05/kprreport2022.pdf>

193. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

194. Resilient Rotterdam Strategy 2022–2027: From Risks to Resilience. Rotterdam City Council. URL: <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/storage.resilientrotterdam.nl/storage/2022/09/09093215/Resilient-Rotterdam-Strategy-2022-2027.pdf>

195. Rida T. N. Integrating environmental ethics into climate change adaptation policies in Bangladesh: a narrative review. *Climate Risk Management*. 2025. Vol. 50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crm.2025.100748>

196. Rizos V., Zambianchi V. Unpacking policy coherence: A network analysis of the EU policy mix for the circular economy. *Sustainable Production and Consumption*. 2025. No. 60. P. 52–63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2025.09.003>.

197. Rodríguez-Pose A., Bartalucci F. The green transition and its potential territorial discontents. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2024. Vol. 17,

no. 2. P. 339–358. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsad039>.

198. Ross F. Kate Raworth – *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st century economist* (2017). *Regional and Business Studies*. 2019. Vol. 11, No. 2. P. 81–86. DOI: <https://doi.org/10.33568/rbs.2409>

199. Salikhov M. M. Policy on the development of innovation clusters in the EU: Conclusions and tasks for Ukraine. *Statistics of Ukraine*. 2025. Vol. 109, No. 2. P. 30–39. DOI: [https://doi.org/10.31767/su.2\(109\)2025.02.03](https://doi.org/10.31767/su.2(109)2025.02.03)

200. SDG Index (Sustainable Development Goals Index). *Sustainable Development Solutions Network*. URL: <https://www.sdgindex.org/>

201. Sharmina M., Pappas D., Scott K., Gallego-Schmid A. Impact of circular economy measures in the European Union built environment on a net-zero target. *Circular Economy and Sustainability*. 2023. Vol. 3. P. 1989–2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00257-2>

202. Stern N. The economics of climate change: The Stern review. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>

203. Stiglitz J. E., Fitoussi J.-P., Durand M. Beyond GDP: Measuring what counts for economic and social performance. Paris: OECD Publishing, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264307292-en>

204. Stiglitz J. E. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices – Initiative for Policy Dialogue. *Initiative for Policy Dialogue*. 2017. URL: <https://ipdcolumbia.org/publication/report-of-the-high-level-commission-on-carbon-prices>

205. Stojanović A., Đorđević P., Shapkova Kocevskaja K., Tambovceva T. From awareness to action: Ranking EU countries by consumer readiness to adopt sustainable products using a hybrid M-M methodology. *Serbian Journal of Management*. 2025. Vol. 20, No. 2. P. 455–475. DOI: <https://doi.org/10.5937/sjm20-60775>

206. Storonyanska I., Patytska K., Benovska L., Ivashko O., Chulipa I., Choroszczak J. From EU just transition policy to local adaptation: Spatial–economic pathways for coal microregions in Eastern Europe. *Energies*. 2025. Vol. 18, No. 24. Art. 6427. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18246427>

207. Sustainable Competitiveness Index. SolAbility. <https://solability.com/the->

global-sustainable-competitiveness-index#downloads

208. Sustainable development as the framework for digital transformation. Rat für Nachhaltige Entwicklung. URL: https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2019/01/20190121_RNE_Recommendation_sustainable_development_as_the_framework_for_digital_transformation.pdf

209. Sweden's draft integrated national energy and climate plan According to Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council on the Governance of the Energy Union and Climate Action. *Ministry of the Environment and Energy*. URL: <https://www.government.se/contentassets/e731726022cd4e0b8ffa0f8229893115/swedens-draft-integrated-national-energy-and-climate-plan>

210. Sweden's Eighth National Communication on Climate Change. *Ministry of Climate and Enterprise*. URL: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Sweden's%20Eighth%20National%20Communication%20on%20Climate%20Change.pdf>

211. The Circularity Gap Report. 2024. URL: https://cdn.prod.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/65ae7d516defe92cc1988a47_CGR%20Global%202024%20-%20Executive%20Summary.pdf

212. The Danish Energy Agency. *Energistyrelsen*. URL: <https://ens.dk/en>

213. The Danish Environmental Protection Agency. *The Information Centre provides information related to the environment and on Danish legislation and policies in this area*. URL: <https://eng.mst.dk>

214. The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

215. The European Green Deal. *European Commission*. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

216. The Global Sustainable Competitiveness Index 2018. URL: <https://solability.com/pdfs/The%20Global%20Sustainable%20Competitiveness%20Index%202018.pdf>

217. The Global Sustainable Competitiveness Index 2019. URL: <https://solability.com/pdfs/The%20Global%20Sustainable%20Competitiveness%20Index%202019.pdf>

218. The Global Sustainable Competitiveness Index 2020. URL: <https://solability.com/pdfs/The%20Global%20Sustainable%20Competitiveness%20Index%20Report%202020.pdf>

219. The Global Sustainable Competitiveness Index 2021. URL: <https://solability.com/pdfs/The%20Global%20Sustainable%20Competitiveness%20Index%20Report%202021.pdf>

220. The Global Sustainable Competitiveness Index 2022. URL: <https://solability.com/pdfs/The%20Global%20Sustainable%20Competitiveness%20Index%20Report%202022.pdf>

221. The Global Sustainable Competitiveness Index 2023. URL: <https://solability.com/pdfs/The%20Global%20Sustainable%20Competitiveness%20Index%20Report%202023.pdf>

222. The Global Sustainable Competitiveness Index 2024. URL: <https://solability.com/pdfs/gsci-report-2024.pdf>

223. Tijanić L., Kersan-Škabić I. Tracking the green transition in the European Union within the framework of EU cohesion policy: Current results and future paths. *Economies*. 2025. Vol. 13. №. 2. DOI: <https://doi.org/10.3390/economies13020037>

224. Trane M., Borchardt S., Marelli L., Siragusa A., Pollo R., Lombardi P. What role for cities in the EU Green Deal? Analysis of policy framework, interlinkages and contribution to the 2030 Agenda. *Sustainable Development*. 2025. Vol. 33, No. 4. P. 5949–5967. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.3423>

225. Transparency International Italia. URL: <https://www.transparency.org/en/countries/italy>

226. Trushkina N. Green economy in the conditions of modern challenges: conceptual frameworks. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2022. Vol. 1, №. 1. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20220101.1>

227. Tuladhar A., Iatridis K., Dimov D. History and evolution of the circular

economy and circular economy business models. In: Stefanakis A., Nikolaou I. (eds.) *Circular economy and sustainability: Environmental engineering, policy, and management*. Vol. 1. Amsterdam : Elsevier, 2021. P. 187–192. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819817-9.00031-4>

228. Turgunov J. A. Integrating digital and green economy strategies for sustainable development. *American Journal of Business Practice*. 2025. Vol. 2, No. 3. P. 151–156. URL: <https://semantjournals.org/index.php/AJBP/article/download/1405/1161/1243>

229. United Nations Conference on Environment and Development (3–14 June 1992): Agenda 21. URL: [https://docs.un.org/en/A/CONF.151/26/Rev.1\(vol.I\)](https://docs.un.org/en/A/CONF.151/26/Rev.1(vol.I))

230. United Nations Environment Programme. Waste: Investing in Energy and Resource Efficiency - Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. *UNEP Knowledge Repository*. URL: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/22012>

231. Varvashenko V. A. Conceptual foundations of the green economy in the mechanisms of state regulation: Harmonisation of Ukrainian and EU policies. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XIX наук.-практ. конф. молодих учених (19 квітня 2024 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. С. 13–15. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/52712fbc0d36d2a9d78bc5dba39aa374.pdf>

232. Vărzaru A. A. The digital economy and sustainable development goals: a predictive analysis of the interconnection between digitalization and sustainability in EU countries. *Systems*. 2025. Vol. 13. №. 6. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems13060398>

233. V-Dem. Rule of law index – V-Dem [dataset] / processed by Our World in Data. Democracy report v15. 2025. URL: <https://archive.ourworldindata.org/20250925-233948/grapher/rule-of-law-index.html>

234. Vishnevsky V., Harkushenko O., Zanizdra M., Kniaziev S. Digital and green economy: Common grounds and contradictions. *Science and Innovation*. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 14–27. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine17.03.014>

235. Wang D., Guo Y., Liu C., Tang P., Jiao J., Kong W., Liu Y., Kong D. Identification of high-value land for green infrastructure in urban fringe areas: A case study

of Zhengzhou, Henan Province, China. *Journal of Urban Planning and Development*. 2023. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)up.1943-5444.0000897](https://doi.org/10.1061/(asce)up.1943-5444.0000897)

236. Water Governance in the Netherlands. OECD. URL: https://www.oecd.org/en/publications/water-governance-in-the-netherlands_9789264102637-en.html

237. Water management in the Netherlands. Government of the Netherlands. URL: <https://www.government.nl/topics/water-management/water-management-in-the-netherlands>

238. Witkowska-Dąbrowska M., Napiórkowska-Baryła A., Świdzińska N. Harmonization of criteria and operationalization of sustainable development indicators in the assessment of bioproducts. *Economics and Environment*. 2020. No. 72(1). P. 16. DOI: <https://doi.org/10.34659/2019/1/4>

239. Yu H., Su X., Yang Y., Yao S. Digital transformation, green investment, and green transformation: The moderating effects of industrial policy. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2025. Vol. 34, No. 6. P. 6927–6942. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/192579>

240. Yue L. W., Wu C. Y., Zhang M. Research on the evaluating method of non-renewable energy efficiency based on China's provincial data: Green growth perspective. *Applied Mechanics and Materials*. 2015. Vol. 733. P. 303–308. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.733.303>

241. Zepa I., Hoffmann V. H. Policy mixes across vertical levels of governance in the EU: The case of the sustainable energy transition in Latvia. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2023. Vol. 47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2023.100699>

242. Zhu H., Jiang S., Zhao X. Spatial-Temporal Evolution and Determinants of Green Economy Efficiency: An Integrated Analytical Approach. *Sustainable Futures*. 2024. Vol. 8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100359>

243. Zvarych R., Masna O., Rivilis I. Methodological principles of the formation of the concept of green economy. *Herald of Economics*. 2022. No. 4. P. 131–144. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2022.04.131>

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Варвашенко В. А. Методичний підхід до оцінювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки країн ЄС. *Проблеми економіки*. 2025. № 4. С. 14–23. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-4-14-23> (0,73 а.а.)
2. Варвашенко В. А. Параметризація цифрового середовища країн ЄС у контексті розвитку «зеленої» економіки: теоретико-методичний аспект. *Бізнес Інформ*. 2025. № 12. С. 90–101. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-12-90-101> (0,77 а.а.)
3. Варвашенко В. А. Тріада розвитку «зеленої» економіки європейських країн в умовах цифровізації. *Бізнес Інформ*. 2025. № 11. С. 103–115. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-11-103-115> (0,99 а.а.)
4. Варвашенко В. А. Циркулярна економіка як напрям реалізації концепції сталого розвитку. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2024. № 20. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2024-20-01> (0,67 а.а.)
5. Варвашенко В. А., Матюшенко І. Ю. Особливості розвитку «зеленої» економіки КНР. *Бізнес Інформ*. 2023. № 9. С. 41–49. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-9-41-49> (0,57 а.а. – особисто автору належить 0,4 а.а.)

(Особистий внесок здобувача: аналіз наукових джерел, наукових підходів до визначення поняття «зелена» економіка та узагальнено основні етапи формування її розвитку відповідної концепції у світовій економічній думці, а також виявлення ключових проблем та обмежень розвитку «зеленої» економіки в Китаї на сучасному етапі; особистий внесок Матюшенка І. Ю.: збір та обробка статистичних матеріалів, редакційне опрацювання тексту)

6. Варвашенко В. Європейський зелений курс у фокусі наукових досліджень: бібліографічний аналіз. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2025. № 55. С. 32–40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2025-55-5> (0,77 a.a.)

7. Варвашенко В. Комплементарна взаємодія вимірів «зеленої» економіки країн Євросоюзу як основа побудови механізму її стратегічного розвитку. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 4. С. 108–117. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.4.108> (1,07 a.a.)

8. Варвашенко В. Науково-філософське підґрунтя розвитку «зеленої» економіки в просторово-динамічному вимірі. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 6. С. 74–81. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.6.74> (1,14 a.a.)

9. Варвашенко В. Парадигмальна основа феномена «зелена» економіка в концепції сталого розвитку. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35. № 3. С. 716–732. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.03.716> (1,01 a.a.)

10. Варвашенко В. Стратегічна конфігурація розвитку «зеленої» економіки країн ЄС відповідно до викликів цифровізації: науково-практичні аспекти. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35. № 4. С. 205–224. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2025.04.205> (1,09 a.a.)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

11. Варвашенко В. А. Детермінанти розвитку цифрової «зеленої економіки» країн ЄС та України. *The 11th International scientific and practical conference “Science and technology: challenges, prospects and innovations”* (19–21 June 2025, Osaka, Japan). Osaka : CPN Publishing Group, 2025. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2025/06/SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-CHALLENGES-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-19-21.06.25.pdf> (0,29 a.a.)

12. Варвашенко В. А. Інвестиційні стратегії та інноваційні підходи в умовах цифрової трансформації зеленої економіки. *Актуальні проблеми світового*

господарства і міжнародних економічних відносин : матеріали XX всеукр. наук.-практ. конф. (28 лют. 2025 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 9–12. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/items/2715742c-db9e-479a-8a42-285c7f67605f> (0,18 а.а.)

13. Варвашенко В. А. Перехід до «зеленої економіки»: проблеми, виклики та переваги. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XVIII наук.-практ. конф. молодих учених (21 квітня 2023 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 28–30. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/e7f3600478e7b1b83cfd7f18d6dafbe2.pdf> (0,25 а.а.)

14. Варвашенко В. А. Перехід Європейського Союзу до зеленої економіки: перспективи та виклики. *Світ наукових досліджень*. 2024. Вип. 35 (20–21.11.2024). URL: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5808/> (0,15 а.а.)

15. Варвашенко В. А. Трансформація економічних систем у контексті цифровізації та сталого розвитку. *Міжнародні економічні відносини в умовах глобальних змін* : матеріали I всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених (8 листопада 2025 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/24330> (0,13 а.а.)

16. Варвашенко В. А. Цифрові технології як каталізатор зеленої трансформації: компаративний аналіз практик ЄС та України в контексті євроінтеграції. *The 7th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery”* (23–25 June 2025, Madrid, Spain). Madrid : Barca Academy Publishing, 2025. С. 267–272. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/19528/1/EUROPEAN-CONGRESS-OF-SCIENTIFIC-DISCOVERY-23-25.06.2025.pdf> (0,26 а.а.)

17. Варвашенко В. Перехід до зеленої економіки та стійкі технологічні зміни. *Інноваційні процеси економічного та соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід* : матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів (20–23 березня 2025 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ЗУНУ, 2025. С. 157–159.

URL: <https://drive.google.com/file/d/1YMEhUY-YIuuFrDdG1w89FFh0QEUsl-Gr/view?usp=sharing> (0,12 a.a.)

18. Varvashenko V. A. Conceptual foundations of the green economy in the mechanisms of state regulation: Harmonisation of Ukrainian and EU policies. *Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин* : матеріали XIX наук.-практ. конф. молодих учених (19 квітня 2024 р., м. Харків). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. С. 13–15. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/52712fbc0d36d2a9d78bc5dba39aa374.pdf> (0,2 a.a.)

Китай покладається на імпорт для отримання великої кількості ресурсів для розвитку, тоді як центральні та західні регіони країни є екологічно крихкими і стикаються із серйозною ситуацією дисбалансу екосистем. Крім того, тривале відставання у розвитку призвело до сліпого поклоніння ВВП на ранніх етапах розвитку Китаю, особливо до безладного розвитку підприємств з високим рівнем забруднення та енергоємних підприємств, внаслідок чого економічний розвиток супроводжується все більш серйозними екологічними проблемами. У міру економічного зростання зростає усвідомлення того, що «чиста вода та зелені гори – золоті гори», зростає і вимога людей до якості довкілля. Тому для КНР наслідування «зеленої» концепції та розвитку «зеленої економіки» стало головним пріоритетом для високоякісного економічного розвитку Китаю та єдиним шляхом до сталого розвитку.

По-перше, зелена економіка як нова модель розвитку – це майбутня тенденція розвитку Китаю та усіх країн світу. Наразі розвиток «зеленої» економіки Китаю стоїть перед подвійною дилемою. На міжнародному рівні розвиток зеленої економіки розвинених країн значно перевищує розвиток Китаю, тоді як на внутрішньому рівні Китай все ще знаходиться на середній та пізній стадії індустріалізації, будівництво екологічної цивілізації відносно відстало, а рівень розвитку зеленої економіки низький. По-друге, дослідження «зеленої» економіки є важливим способом реалізації трансформації режиму економічного розвитку та пошуку нових точок економічного зростання. По-третє, Китай є найбільшою розвинутою країною та другою за величиною економікою у світі. Оцінка поточного стану розвитку зеленої економіки Китаю та узагальнення китайського досвіду та одержаних уроків матимуть певне значення для всіх країн світу.

Особливості формування та реалізації «зеленої» економіки досліджуються як українськими, так і зарубіжними науковцями. Серед українських науковців, які займалися вивченням цієї теми окремо потрібно виділити дослідження В. Чалої, які присвячені особливостям сучасних національних моделей розбудови зеленої економіки, А. Івашури, які зосереджені на сучасних тенденціях розвитку зеленої економіки в умовах глобалізації та мінімалістичного руху, а також Ю. Присяжнюка та А. Трофимчук, в якій вчені аналізують особливості екологічної дипломатії Китаю з країнами світу у сфері охорони навколишнього середовища.

Серед зарубіжних вчених оцінкою «зеленої економіки» КНР займалися В. Пан, С. Ху, Х. Ту, С. Джао, Х. Йі, Ю. Ліу. Не зважаючи на значну кількість досліджень у сфері розвитку «зеленої» економіки тема дуже актуальна. Досвід КНР у цій сфері вивчений недостатньо глибоко, у зв'язку з чим виникає необхідність вивчення особливостей «зеленої економіки» КНР, а також визначення стратегічних пріоритетів розвитку на засадах «зеленої» економіки. Це обумовило оцінку поточного стану

розвитку «зеленої» економіки Китаю.

За Глобальним індексом «зеленої економіки» у 2022 р. Китай посів 58 місце серед країн світу (усього у розрахунку використовувались дані про 160 країн). Проте окремі показники дають більш точне уявлення про розвиток «зеленої» економіки.

Викиди CO₂ дають наочніше уявлення про вплив країни на довкілля (рис. Б.1). Однак, оскільки кількість людей та рівень економічного розвитку в різних країнах відрізняються, ми вибрали показник викиди CO₂ (кг на \$ ВВП за ПКС у 2017 році). КНР посідає сьоме місце у світі за рівнем викидів CO₂.

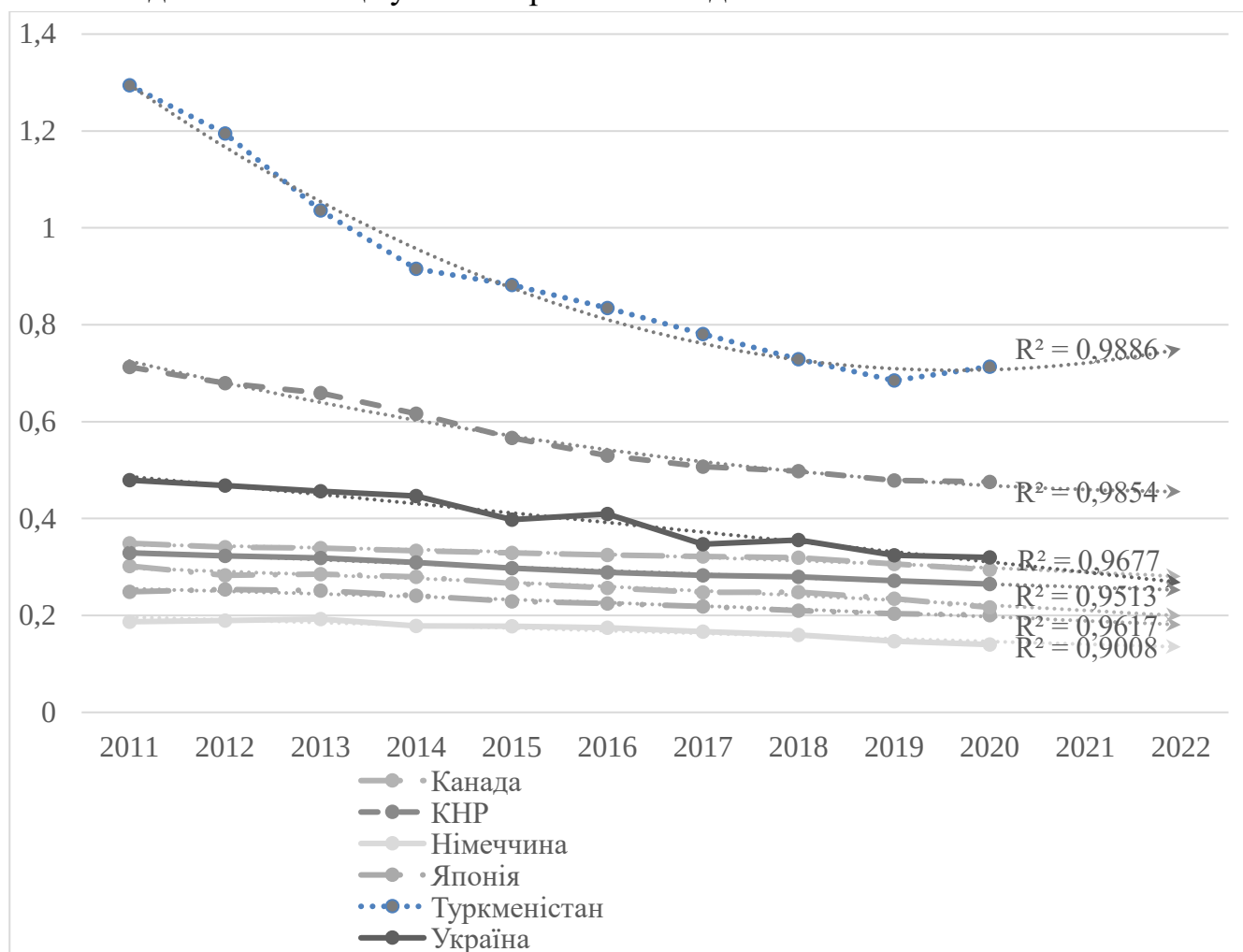


Рис. Б.1. Викиди CO₂ (кг на \$ ВВП за ПКС у 2017 році) у країнах світу за період з 2011 р. по 2020 р. та прогностні дані

Побудовано автором на основі [11]

Ми бачимо, що зниження викидів CO₂ (кг на \$ ВВП за ПКС у 2017 році) у США, Японії та Німеччині значні та значно перевищують середньосвітові показники за період 2011-2020 років. Зокрема, китайські викиди CO₂ (кг на \$ ВВП за ПКС у 2017 році) знизилися на 34% з 2011 по 2020 рік, що становить 0,48 кг на дол. США ВВП за ПКС у 2017 році, або середнє зниження на 3,4% на рік. У той же час слід зазначити, що хоча китайські викиди CO₂ (кг на \$ ВВП за ПКС у 2017 році) значно знизилися,

вони, як і раніше, вищі, ніж у інших країн, окрім Туркменістану, який займає перше місце за цим показником у світі.

Проаналізуємо використання відновлюваних джерел енергії, оскільки відновлювана енергія – це енергія природи, така як сонячна, вітрова, приливна, геотермальна, гідро- та біогазова, і є невичерпним джерелом енергії, яке автоматично відновлюється, на відміну від невідновлюваних джерел енергії, які можуть бути вичерпані також заохочується зеленою економікою (рис. Б.2).

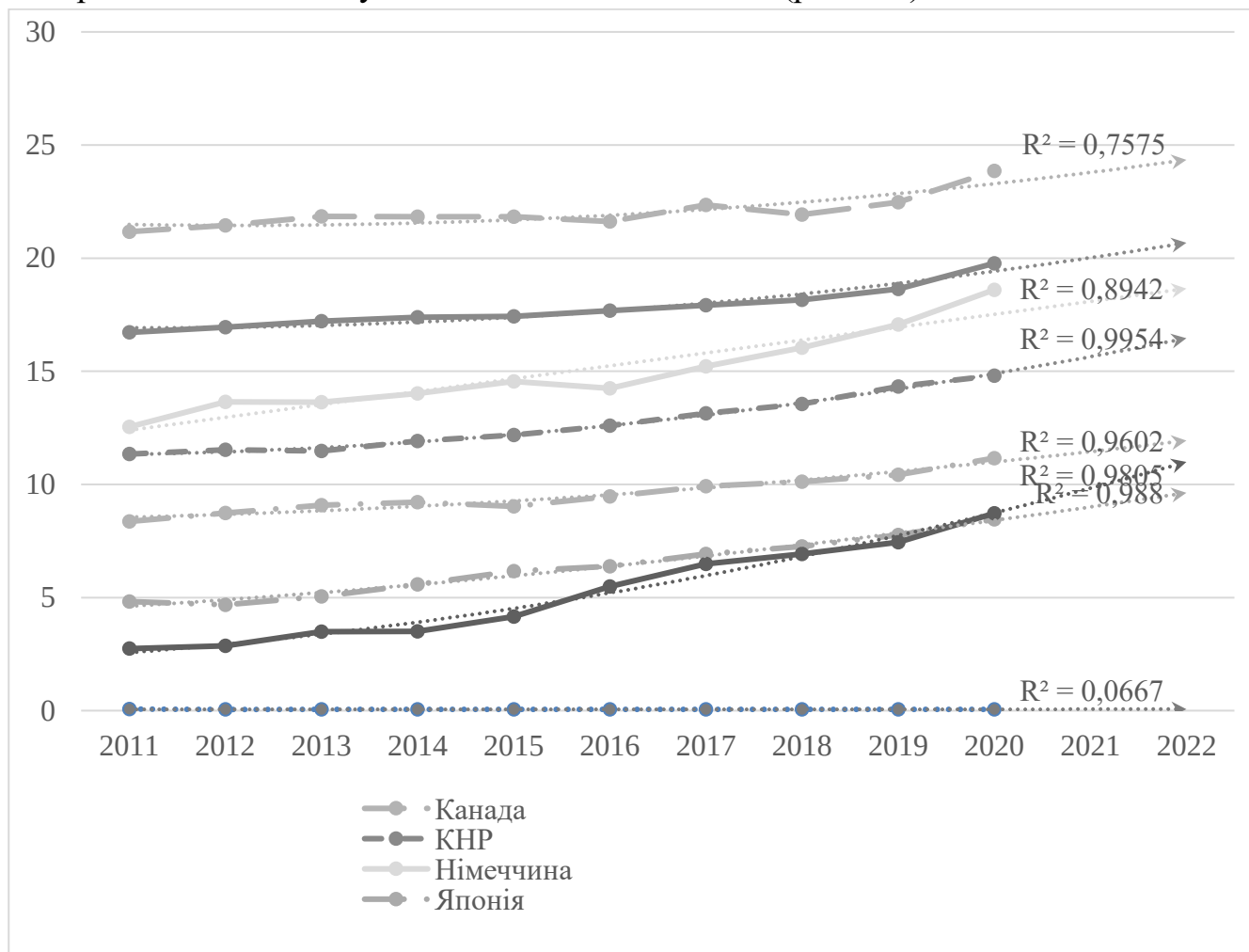


Рис. Б.2. Споживання відновлюваної енергії (% загального кінцевого споживання енергії) за період з 2011 р. по 2020 р. та прогнозні дані

Побудовано автором на основі [11]

Як видно з рис. Б.2 у Китаї спостерігається тенденція збільшення споживання відновлюваних джерел енергії з 2011 по 2020 рік, при цьому зростання становитиме 25,8%, а середньорічне збільшення – 3,93%. Канада демонструє найкращі результати за цим показником: з 2011 по 2020 рік споживання відновлюваної енергії у відсотках загального споживання енергії збільшилося з 21,17% до 23,85%. В інших країнах, окрім України та Туркменістану також відбулось збільшення використання відновлювальних джерел енергії.

Освітній та дослідницький потенціал також є важливим компонентом «зеленої» економіки, і ми зазвичай вимірюємо цей показник рівнем фінансування освіти та дослідження (рис. Б.3).

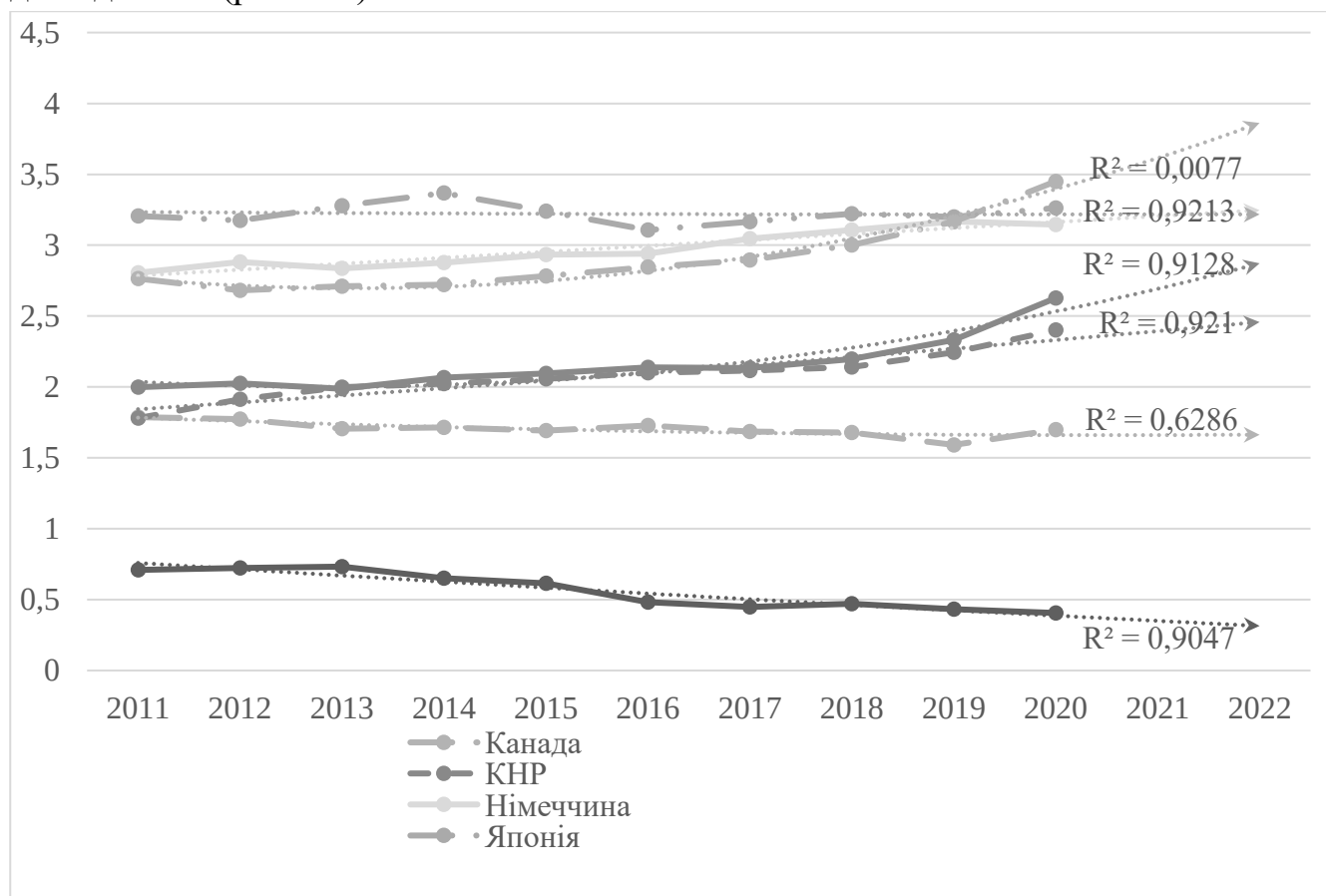


Рис. Б.3. Витрати на дослідження та розробки (% від ВВП) за період з 2011 р. по 2020 р. та прогнознi дані

Побудовано автором на основі [11]

Як видно, у Китаї цей показник виріс з 1,7% до 2,4%. В інших країнах відбулося також збільшення видатків, окрім України, при цьому три розвинені країни – США, Японія та Німеччина – вкладають значно більшу частку своїх коштів в освіту та наукові дослідження. Даних щодо видатків Туркменістану щодо видатків на дослідження та розробки немає.

Важливим показником для оцінки «зеленої економіки» країни є забруднення повітря $PM_{2.5}$ (рис. Б.4). $PM_{2.5}$ – це концентрація пилу або дрейфуючого пилу з діаметром меншим або рівним 2,5 мкм в навколишньому повітрі. Цей показник є прямим відображенням якості повітря та ступеня впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

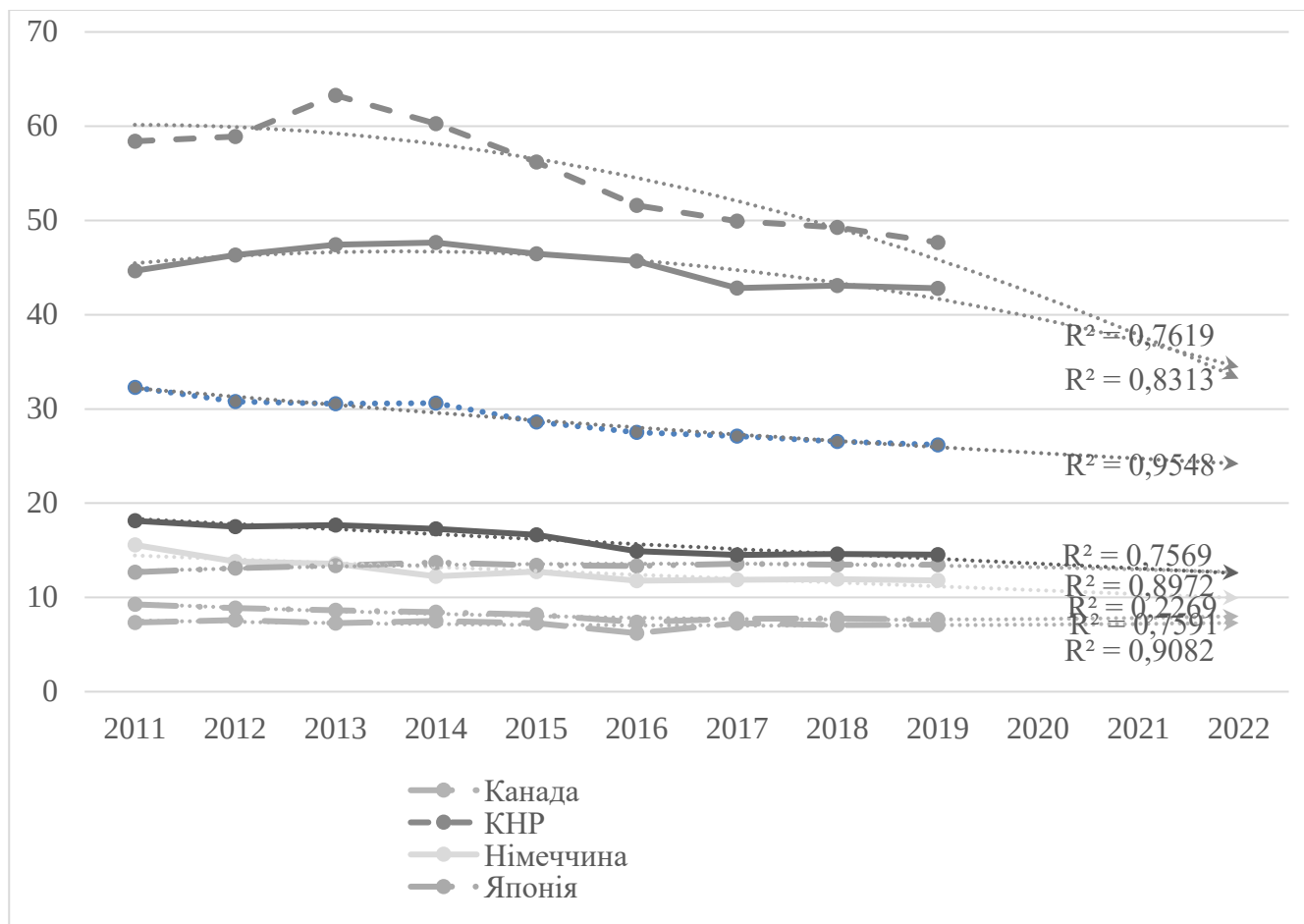


Рис. Б.4. Забруднення повітря РМ 2.5, середньорічний вплив (мікрограми на кубічний метр) за період з 2011 р. по 2020 р. та прогнози дані
Побудовано автором на основі [11]

З приводу цього показника у Китаї спостерігається тенденція до зниження цього показника: за період 2011-2020 рр. загальне скорочення становило 18,49%, або в середньому 1,85% на рік.

Ще один показник «зеленої» економіки - це загальні викиди парникових газів (тис. тонн CO₂-еквівалента). Парниковий газ – це будь-який газ, який поглинає та випромінює інфрачервоне випромінювання та присутній в атмосфері. На рис. Б.5 показано динаміку викидів парникових газів. Як видно з наведеного графіка, Китай не демонструє високих результатів за цим показником. Викиди парникових газів в атмосферу у Сполучених Штатах трохи скоротилися. Зміни інших країн були незначними. У той же час можна помітити, що останніми роками, особливо після 2012 року, зростання економіки Китаю сповільнилося, що відбиває акцент на «зеленій» економіці.

З вищенаведеного дослідження стає зрозуміло, що для розвитку «зеленої» економіки Китаю важливо розглянути ключові питання, які є універсальними на поточному етапі розвитку, а також сфокусуватися на відмінностях між різними регіонами. Серед них можна виділити такі:

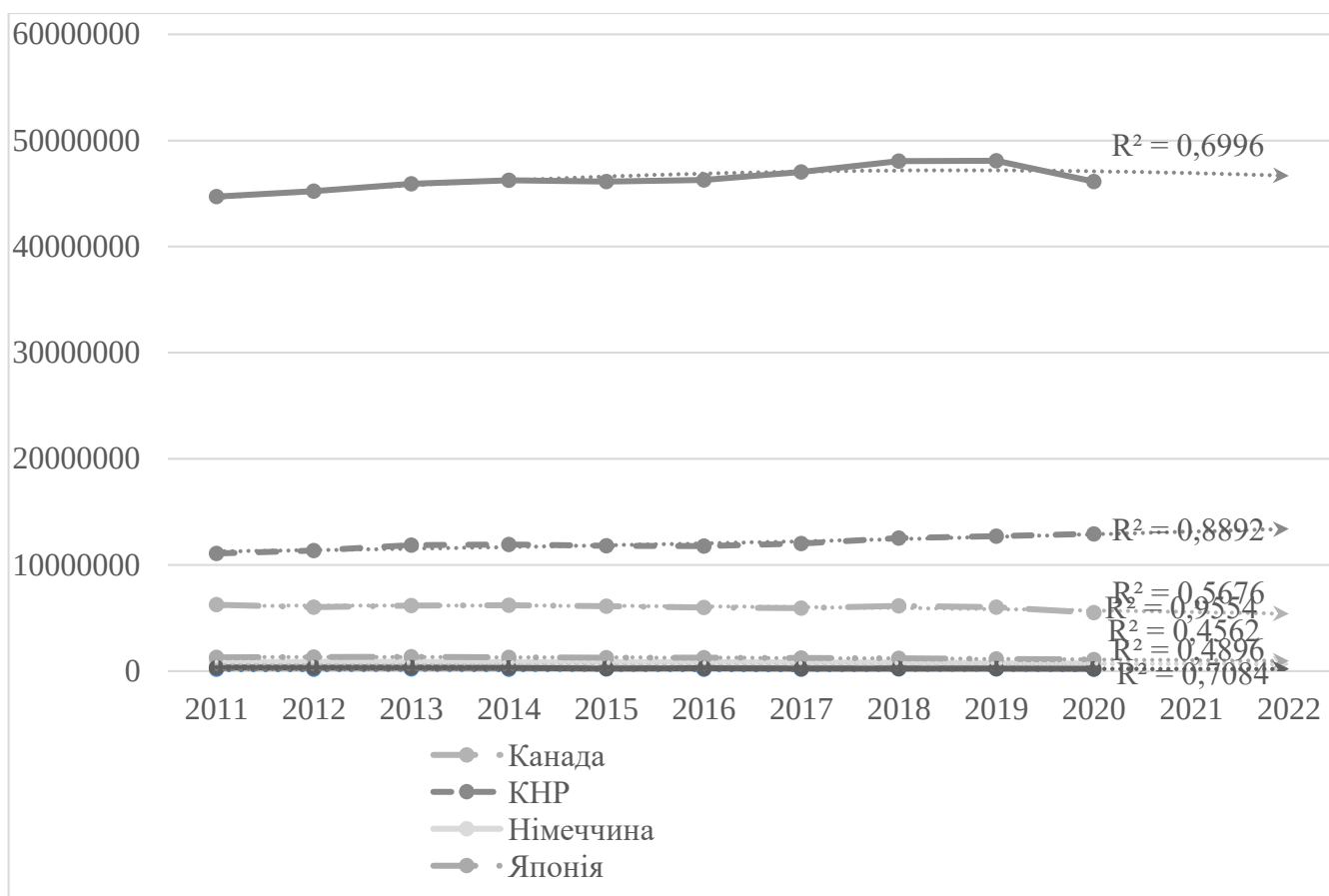


Рис. Б.5. Загальні викиди парникових газів (тис. тон CO₂-еквіваленту) за період з 2011 р. по 2020 р. та прогнозні дані

Побудовано автором на основі [11]

1) Збільшити обсяги будівництва інфраструктури охорони навколишнього середовища та покращити систему охорони навколишнього середовища.

Як попередня умова для побудови «зеленої» економіки особливо важливо мати надійну систему охорони навколишнього середовища. Наразі у Китаї склалася серйозна ситуація з екологічним регулюванням, тому однією з найважливіших завдань цього етапі розвитку є відродження позитивного ефекту екологічного регулювання. По-перше, необхідно уточнити права власності на екологічні ресурси; по-друге, необхідно створити надійну систему екологічної компенсації за завдану шкоду довкіллю, покращити систему стягнення плати за каналізацію з винних осіб, покращити систему фінансової компенсації уряду та вдосконалити методи екологічної компенсації.

2) Збільшити інвестиції в освіту та зосередитись на людському капіталі.

Передумовою соціального розвитку є розвиток людини, який також є кінцевою метою розвитку, а розвиток людини визначає напрямок соціального розвитку та забезпечує невичерпну силу для соціального розвитку. Рівень екологічного економічного розвитку залежить від технологічних інновацій та прогресу, а обсяг людського капіталу визначає, чи буде сила технологічних інновацій сильною чи ні.

Людський капітал – це важливий динамічний елемент розвитку «зеленої економіки» та визначає його майбутні перспективи.

3) Посилити фінансову підтримку та направити капітал у «зелену» економіку.

Фінансові установи мають більш екологічні економічні характеристики, ніж промислові підприємства вторинної галузі, і, сприяючи розвитку «зеленої» економіки, вони, безсумнівно, оптимізують своє середовище проживання та діяльності. Банки та інші фінансові підприємства повинні взяти на себе ініціативу щодо просування зелених фінансових інновацій. Зіткнувшись із проектами зеленої економіки з тривалим циклом та високою невизначеністю прибутковості, фінансові підприємства можуть фінансувати зелені проекти з усіх сфер життя за допомогою фінансових інновацій, включаючи, але не обмежуючись фінансуванням на вторинному ринку, акціонерним фінансуванням, фінансуванням похідних фінансових інструментів та іншими методами фінансування.

3) Удосконалити механізм патентування винаходів та трансформації науково-технічних досягнень

Для провінцій, у яких значно знижується рівень виходу патентів на винаходи та рівень отримання доходу від науково-технічних досягнень, необхідно покращити механізм патентування та механізм ринкової трансформації винаходів у відповідних провінціях. Розвинені країни та багато країн, що розвиваються, надають великого значення значенню патентів на винаходи для соціального прогресу. Однак на даний час патенти, що належать китайським науково-дослідним інститутам, є державним майном, що захищає державне майно і водночас певною мірою впливає на мотивацію дослідників та величезний потенціал результатів досліджень, які можуть бути випущені на ринок через патенти з ексклюзивністю. Тому слід удосконалити систему подання патентних заявок у науково-дослідних установах, щоб стимулювати ентузіазм практиків через приватну власність на патенти; розробити механізм трансформації, що поєднує державну систему досліджень із системою ринкових елементів, та розумно збільшити коефіцієнт видачі патентів, щоб розширити можливості участі різних патентів у практиці.

4) Поглибити реформи та відкритість для підвищення якості іноземних інвестицій.

«Відкритість змушує людей прогресувати; закритість змушує людей відставати». Сучасні економічні досягнення Китаю тісно та нерозривно пов'язані з економічними, торговими та науковими обмінами з іншими країнами світу. Ступінь відкритості до зовнішнього світу також є одним з важливих показників екологічного економічного розвитку, і дуже важливо просувати високу якість та високий рівень відкритості до зовнішнього світу. Доцільно продовжувати поглиблювати реформу та підвищувати якість іноземних інвестицій, щоб сприяти розвитку зеленої економіки Китаю та, таким чином, якісному розвитку економіки Китаю.

5) Активна приймати участь у глобалізації та стабільний розвиток зовнішньої торгівлі.

Після вступу до СОТ у 2001 році Китай поступово інтегрувався у світову економічну сім'ю та отримав значні економічні вигоди від економічної та торгової взаємодії з іншими країнами світу. Зовнішня торгівля є важливим показником ступеня відкритості, а розширення міжнародної торгівлі сприяє підвищенню зеленого економічного розвитку. Тому розширення зовнішньої торгівлі та економічних обмінів може ефективно сприяти стабільному розвитку національної економіки, тим самим сприяючи підвищенню якості економічного розвитку. В даний час зовнішня торгівля Китаю також стикається з такими проблемами, як дисбаланс у структурі імпорту та експорту, торговельні тертя та торговельні бар'єри. Для досягнення здорового розвитку зовнішньої торгівлі Китаю і підвищення якості розвитку відкриття зовнішнього світу є правильним кроком для розвитку «зеленої економіки».

Отже, наразі економічний розвиток Китаю стикається з дедалі більш серйозними енергетичними, ресурсними та екологічними обмеженнями. Існує гостра необхідність у підвищенні рівня «зеленої» економіки та досягненні «зеленого» розвитку в Китаї. Основні рекомендації включають збільшення будівництва інфраструктури охорони навколишнього середовища та вдосконалення системи охорони навколишнього середовища, збільшення інвестицій в освіту, напрям капіталу в «зелені» галузі, а також сприяння впровадженню високоякісних іноземних інвестицій, тощо. Подальші дослідження доцільно зосередити на оцінці «зеленої» економіки КНР у регіональному розрізі, а також побудова власної системи індексів для оцінки рівня розвитку «зеленої» економіки.

Додаток В

Таблиця В.1

Динаміка значень індексу досягнення Цілей сталого розвитку (SDG Index) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	83,9	84,4	84,8	84,3	84,3	84,4	83,0
Бельгія	79,6	79,9	80,7	80,4	80,5	80,5	80,7
Болгарія	74,7	75,3	75,5	76,0	75,9	76,4	76,3
Чехія	81,6	81,9	82,4	82,6	83,0	82,9	81,9
Данія	84,1	84,7	85,0	84,9	85,0	85,3	85,3
Німеччина	82,7	83,0	83,4	83,2	83,5	83,6	83,7
Естонія	79,4	80,3	80,9	80,3	80,8	80,8	80,8
Ірландія	77,8	76,9	77,8	78,2	78,5	78,7	78,6
Греція	77,7	78,2	78,7	78,9	78,9	79,2	79,1
Іспанія	79,7	80,0	80,5	80,7	80,7	80,8	81,0
Франція	82,4	82,8	83,2	83,0	83,2	83,2	83,1
Хорватія	81,1	81,5	81,8	82,4	82,5	82,4	82,4
Італія	79,2	79,6	79,9	79,9	80,1	80,2	80,3
Кіпр	73,0	73,2	73,2	73,6	73,2	73,6	73,8
Латвія	79,7	80,6	80,6	80,7	81,2	81,4	81,2
Литва	76,7	76,9	77,9	77,7	78,4	78,9	78,8
Люксембург	75,4	76,3	77,7	76,7	77,3	77,4	76,7
Угорщина	80,6	80,8	81,2	81,8	81,4	81,2	80,4
Мальта	78,0	77,8	78,0	77,9	78,2	79,3	79,3
Нідерланди	79,1	78,9	79,8	79,5	79,9	80,0	80,0
Польща	80,3	80,8	81,1	81,1	81,8	82,0	82,1
Португалія	79,5	79,9	80,2	80,6	80,5	80,6	80,6
Румунія	79,5	79,9	80,2	80,6	80,5	80,6	80,6
Словенія	80,1	80,2	80,8	80,3	80,6	81,0	81,2
Словаччина	80,0	80,3	80,8	80,8	81,2	81,9	80,8
Фінляндія	85,9	86,4	86,9	86,8	87,0	87,1	87,0
Швеція	85,2	85,8	86,1	85,6	85,9	86,1	85,7
ЄС	79,7	80,2	80,7	80,6	80,7	80,8	80,8

Джерело: [200]

Таблиця В.2

Динаміка значень індексу екологічної ефективності (ЕПІ) у країнах ЄС за 2022-2024 рр.

Країна	2022	2024
Австрія	66,5	68,9
Бельгія	58,2	66,8
Болгарія	51,9	56,2
Чехія	59,9	65,5
Данія	77,9	67,7
Німеччина	62,4	74,5
Естонія	61,4	75,7
Ірландія	57,4	65,8
Греція	56,2	67,3
Іспанія	56,6	64
Франція	62,5	67
Хорватія	60,2	62,3
Італія	57,7	60,3
Кіпр	58	53,9
Латвія	60,1	60,2
Литва	55,9	64,1
Люксембург	72,3	75,1
Угорщина	55,1	59,8
Мальта	75,2	66,9
Нідерланди	62,6	66,9
Польща	50,6	64,2
Португалія	50,4	61,9
Румунія	56	57,3
Словенія	67,3	62,4
Словаччина	60	65,1
Фінляндія	76,5	73,8
Швеція	72,7	70,3
ЄС	60	65,5

Джерело: [119, 120, 121]

Таблиця В.3

Динаміка значень індексу зеленого зростання (GGI) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	65,47	65,78	66,01	66,37	66,28	66,39	66,46
Бельгія	61,14	61,86	62,08	62,31	62,50	62,24	62,57
Болгарія	60,68	61,35	61,39	61,68	61,36	61,53	61,53
Чехія	66,42	66,23	66,07	65,80	65,85	65,81	65,76
Данія	69,40	69,66	69,83	70,81	70,90	70,91	71,14
Німеччина	66,92	67,74	67,90	67,95	68,18	68,37	68,57
Естонія	61,25	59,87	59,95	60,88	60,81	60,54	60,79
Ірландія	51,01	50,64	49,88	50,03	52,00	51,69	52,13
Греція	57,82	58,37	58,54	57,73	59,48	59,61	59,91
Іспанія	61,76	62,00	62,78	63,30	63,37	63,45	63,68
Франція	61,51	61,81	62,10	62,52	62,39	62,46	62,41
Хорватія	53,94	54,32	55,45	55,83	56,32	56,39	56,6
Італія	63,36	63,66	63,89	63,86	63,97	64,05	63,92
Кіпр	51,85	52,48	53,96	54,09	55,06	56,13	55,28
Латвія	56,32	56,67	57,34	57,42	58,44	58,38	58,71
Литва	60,09	60,70	61,18	61,16	61,07	61,45	61,72
Люксембург	59,89	59,72	60,35	60,13	60,02	60,38	60,61
Угорщина	60,63	61,04	61,19	61,01	61,58	61,71	61,43
Мальта	54,83	55,78	55,76	55,67	55,64	54,89	55,43
Нідерланди	62,56	62,78	63,03	63,11	63,40	63,46	63,59
Польща	60,61	61,56	61,87	61,99	62,40	62,42	62,48
Португалія	60,06	60,43	60,65	60,88	61,23	61,04	61,65
Румунія	57,93	58,44	58,18	58,49	58,76	58,71	58,57
Словенія	60,14	60,14	60,17	60,20	60,86	61,06	61,27
Словаччина	63,47	63,27	63,65	63,82	63,56	63,37	63,38
Фінляндія	60,43	60,65	61,15	61,36	61,73	61,59	62,06
Швеція	65,08	65,91	66,15	66,88	67,24	68,42	69,47
ЄС	60,63	61,04	61,19	61,36	61,58	61,59	61,72

Джерело: [143]

Таблиця В.4

Динаміка значень індексу екоінновацій у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	146,3	149,6	151,3	164,8	166,1	172,3	177,1
Бельгія	91,2	92,6	94,5	98,9	102,7	106,8	109,2
Болгарія	36	36,5	40,1	43,1	48,9	53,9	58,8
Чехія	97,4	101	102,7	107,5	108,1	118	125,6
Данія	151,5	157,8	159,6	165,5	172,3	171,7	177,5
Німеччина	117,7	122,9	124,5	128,6	133,8	138,4	140,7
Естонія	87,1	100,4	100,9	105,1	108,2	122,8	116,5
Ірландія	92,1	96	96,3	102,4	113,6	118,7	121,2
Греція	78	73,7	80,6	85,6	91,1	94,1	91
Іспанія	103,2	102,3	104	107,9	109,5	120,5	127,2
Франція	122,6	123,1	124,2	132,1	136	136,8	144
Хорватія	75,6	77,1	79	81,6	87,7	95,4	96,6
Італія	128,5	120,1	122,9	130,6	131,1	133,1	150,1
Кіпр	69	80,9	82,6	83,3	96,2	99,5	97,6
Латвія	86,5	86,8	87,7	93,1	104,5	102	114,7
Литва	76,1	81,1	92,8	92,5	100,8	104,6	114,7
Люксембург	152,2	157,3	160,2	152,8	167,5	173,9	175,1
Угорщина	53,3	49,5	54,5	61,3	66,9	67,5	64,4
Мальта	92,1	77,1	74,3	75,4	84,3	92	99,2
Нідерланди	105,7	115,8	112,6	112,4	116,7	121,7	133,1
Польща	57,2	57,3	55	60,6	63,4	67,5	69,7
Португалія	90,7	92,8	96,7	98	103,2	109,8	113,2
Румунія	70,1	69,3	66,7	71,7	71,7	76	80,2
Словенія	92,9	101,3	108,9	112,6	116,5	115,1	121,5
Словаччина	72	65,5	70,9	77,2	80,3	91	98,9
Фінляндія	157,2	160,8	166,1	168,2	178,6	179,4	180,8
Швеція	155	164,2	160,9	158,3	162,3	167,4	165,2
ЄС	107,4	108	109,6	115	118,9	123,7	127,5

Джерело: [112]

Таблиця В.5

Динаміка значень індексу ефективності політики у сфері зміни клімату (CCPI) у
країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	49,49	48,78	44,74	48,09	52,35	51,56	58,17
Бельгія	49,60	50,63	45,73	45,11	45,9	48,38	55
Болгарія	45,35	48,11	40,12	42,64	48,71	49,15	46,94
Чехія	45,13	49,73	42,93	38,98	42,15	44,16	45,41
Данія	59,49	62,96	71,14	69,42	76,67	79,61	75,59
Німеччина	56,58	55,18	55,78	56,39	63,53	61,11	65,77
Естонія	52,02	44,37	48,05	46,01	54,98	65,14	72,07
Ірландія	38,74	40,84	44,04	45,47	47,86	48,47	51,42
Греція	47,86	50,86	52,59	48,11	58,22	57,52	60,34
Іспанія	48,19	48,97	46,03	45,02	54,35	58,59	63,37
Франція	59,80	59,30	57,9	53,72	61,01	52,97	57,12
Хорватія	61,19	62,39	56,97	56,69	55,96	52,04	57,32
Італія	59,65	58,69	53,92	53,05	55,39	52,9	50,6
Кіпр	52,39	44,34	41,66	38,73	50,52	49,39	53,09
Латвія	63,02	68,31	60,75	61,88	57,73	56,81	57,68
Литва	69,20	70,47	66,22	58,03	64,89	59,21	62,99
Люксембург	55,54	59,92	60,91	55,23	60,8	60,76	65,09
Угорщина	44,00	46,79	41,17	38,22	40,41	38,51	45,93
Мальта	61,87	65,06	60,76	62,21	64,18	60,42	59,8
Нідерланди	49,49	54,11	50,89	50,96	60,44	62,24	69,98
Польща	46,53	47,59	39,98	38,94	40,63	37,94	44,4
Португалія	59,16	60,54	54,1	56,8	61,11	61,55	67,39
Румунія	55,32	59,42	54,85	50,33	52,43	47,09	61,5
Словенія	50,54	44,9	41,91	37,02	43,28	48,16	53,57
Словаччина	56,04	56,61	52,69	49,51	50,67	50,12	54,47
Фінляндія	66,55	62,61	63,25	62,63	62,41	61,24	61,11
Швеція	74,32	76,28	75,77	74,42	74,22	73,28	69,39
ЄС	56,89	60,65	55,82	57,29	59,21	59,96	64,71

Джерело: [85-92]

Таблиця В.6

Динаміка значень індексу енергетичного переходу (ETI) у країнах ЄС за 2021 рр.

Країна	2021
Австрія	75,2
Бельгія	67,8
Болгарія	60,5
Чехія	68,2
Данія	74,8
Німеччина	67,4
Естонія	67,8
Ірландія	70,2
Греція	66,7
Іспанія	69,7
Франція	77,6
Хорватія	71,8
Італія	71,2
Кіпр	64,5
Латвія	73,1
Литва	72,6
Люксембург	62,1
Угорщина	71
Мальта	68,4
Нідерланди	71,2
Польща	63,7
Португалія	71,6
Румунія	70,3
Словенія	70,8
Словаччина	68,3
Фінляндія	73,5
Швеція	84,4
ЄС	70,3

Джерело: [132, 133]

Таблиця В.7

Динаміка значень індексу сталої конкурентоспроможності у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	54,8	54,2	56,7	56,6	55,9	56,2	57,96
Бельгія	49,9	51,3	52,1	53	51,7	51,7	51,73
Болгарія	47,2	49,2	51,6	49,6	47,2	47,9	54,68
Чехія	52,7	53,1	55,2	52,9	52,4	54,7	53,36
Данія	57,2	57	61	60,2	58,1	57,6	59,1
Німеччина	53,4	53,5	54,6	56,6	54,8	55	56,88
Естонія	53,7	54,9	59,4	56,1	54,5	56,7	57,14
Ірландія	55,4	53,6	56,8	57,6	55,6	55,2	56,15
Греція	46,9	47,4	50	49,6	49	47,9	51,46
Іспанія	48,1	48,5	51,8	52,7	51,7	50,8	51,88
Франція	52,9	52	55,5	56,8	56,3	54,4	57,32
Хорватія	53,4	54,2	57,2	55,1	53,4	52,9	52,18
Італія	49	49,9	51,6	51,7	52,8	52,3	54,13
Кіпр	42,3	45,8	47,6	47,5	46,1	48	48,78
Латвія	54,2	54,4	58,2	53,5	55,4	56,1	54,07
Литва	51,8	50,6	55,9	53	54,2	55,1	54,02
Люксембург	53,6	54,5	58	53,9	53,3	53,6	56,01
Угорщина	47,8	49,2	52,9	50,8	47,7	49,4	49,6
Мальта	48,1	46,6	50,9	51,7	48,5	49,6	48,09
Нідерланди	49,6	50,5	52,9	53,9	53,9	54,1	54,88
Польща	51,2	51,9	52,8	51,2	51,2	51,6	55,07
Португалія	48,9	51,1	55	54,8	54,8	55,5	55,98
Румунія	49,7	50,8	54,5	52,3	49,4	49,4	49,48
Словенія	53,7	53,8	55,9	54,3	56,3	55,7	55,32
Словаччина	53	51,6	54,9	53,1	52,7	51,9	52,4
Фінляндія	57,4	59,5	60,4	60,7	59,3	59,4	59,87
Швеція	60,5	60,6	62,1	61,2	60,7	59,6	61,22
ЄС	52,70	51,90	55,00	53,50	53,40	54,10	54,68

Джерело: [207, 222]

Таблиця В.8

Динаміка значень індексу людського розвитку у країнах ЄС за 2018-2023 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Австрія	0,925	0,928	0,925	0,93	0,927	0,93
Бельгія	0,942	0,945	0,939	0,948	0,945	0,951
Болгарія	0,832	0,835	0,826	0,817	0,835	0,845
Чехія	0,901	0,903	0,898	0,901	0,911	0,915
Данія	0,95	0,953	0,954	0,958	0,959	0,962
Німеччина	0,952	0,957	0,955	0,958	0,955	0,959
Естонія	0,897	0,901	0,901	0,899	0,902	0,905
Ірландія	0,944	0,947	0,948	0,946	0,947	0,949
Греція	0,893	0,896	0,896	0,897	0,897	0,908
Іспанія	0,905	0,91	0,901	0,912	0,911	0,918
Франція	0,911	0,914	0,909	0,915	0,916	0,92
Хорватія	0,867	0,872	0,867	0,876	0,886	0,889
Італія	0,902	0,906	0,899	0,908	0,905	0,915
Кіпр	0,902	0,907	0,905	0,907	0,908	0,913
Латвія	0,875	0,88	0,879	0,871	0,881	0,889
Литва	0,889	0,894	0,888	0,887	0,888	0,895
Люксембург	0,915	0,916	0,916	0,916	0,922	0,922
Угорщина	0,857	0,861	0,857	0,852	0,867	0,87
Мальта	0,908	0,91	0,903	0,914	0,917	0,924
Нідерланди	0,947	0,95	0,945	0,951	0,953	0,955
Польща	0,884	0,887	0,88	0,884	0,902	0,906
Португалія	0,866	0,872	0,87	0,876	0,883	0,89
Румунія	0,833	0,838	0,832	0,829	0,84	0,845
Словенія	0,922	0,923	0,918	0,924	0,926	0,931
Словаччина	0,868	0,871	0,867	0,859	0,873	0,88
Фінляндія	0,947	0,947	0,947	0,949	0,946	0,948
Швеція	0,95	0,955	0,951	0,958	0,959	0,959
ЄС	0,90	0,91	0,90	0,91	0,91	0,92

Джерело: [149]

Динаміка значень показника 1.1. Матеріальна продуктивність (R1) у країнах ЄС за
2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	115,7	122,2	123,5	114,5	120,4	152,4	172,8
Бельгія	157,1	172,1	171,5	184,7	213,5	209,8	195,9
Болгарія	10,3	11,7	14,6	14,6	15,3	20,2	35
Чехія	84,9	89,1	95,3	101,8	106,3	116,4	133,1
Данія	74,5	77,4	78,4	84,4	93,2	101,7	112
Німеччина	134,5	146,3	156	157,6	163	187,3	216,9
Естонія	10,7	12,3	22,5	25	35,6	36,7	35,2
Ірландія	128,9	130,8	134	156	195,2	230,4	248,2
Греція	73,7	79,7	89,6	93,2	105,3	124,2	134,4
Іспанія	192,7	177,2	190,5	167,4	183	219,4	248,2
Франція	153,3	162,8	169,4	179,9	175,2	201,8	219,9
Хорватія	97	99,3	102,9	89,9	109,1	122,6	130,9
Італія	230,7	232,6	232,5	235,9	237,8	248,2	248,2
Кіпр	63,7	70,7	69,7	68,5	73,7	88,5	88,2
Латвія	67,6	63,9	66,7	65	63,8	73,9	73,3
Литва	53,1	60,3	60,2	54	61,7	74,3	74,1
Люксембург	198,2	218,2	219,9	214,3	225,7	248,2	248,2
Угорщина	66	58,4	60,2	74,2	85,6	107,7	97,5
Мальта	155,7	138,1	165,8	132,2	185,3	233,9	248,2
Нідерланди	232,2	229,8	244,3	248,2	248,2	248,2	248,2
Польща	40,9	43,4	54	55,6	62,9	75,1	85,4
Португалія	59,1	64,1	67,3	71,6	60,4	89,2	101,2
Румунія	19,9	19,9	13,7	11,9	15,4	23,2	24,3
Словенія	100,6	94,6	111,5	111,3	113,3	120,6	111,6
Словаччина	77,8	74,4	91,6	98,3	105,8	127	143,5
Фінляндія	11,8	7,5	11,4	11,3	16,2	17,3	26,2
Швеція	66	65,6	64,6	69,4	76,8	84	101,6
ЄС	114	116,3	121,4	122,2	129,5	147,1	164,7
Медіана	77,8	79,7	91,6	93,2	105,8	120,6	130,9

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.1.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.1. Матеріальна продуктивність (R1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,487147	1,53325	1,348253	1,228541	1,137996	1,263682	1,320092
Бельгія	2,01928	2,159348	1,872271	1,98176	2,017958	1,739635	1,496562
Болгарія	0,132391	0,146801	0,159389	0,156652	0,144612	0,167496	0,26738
Чехія	1,09126	1,117942	1,040393	1,092275	1,004726	0,965174	1,016807
Данія	0,957584	0,971142	0,855895	0,905579	0,880907	0,843284	0,855615
Німеччина	1,728792	1,835634	1,703057	1,690987	1,540643	1,553068	1,65699
Естонія	0,137532	0,154329	0,245633	0,26824	0,336484	0,304312	0,268908
Ірландія	1,656812	1,641154	1,462882	1,67382	1,844991	1,910448	1,896104
Греція	0,947301	1	0,978166	1	0,995274	1,029851	1,026738
Іспанія	2,476864	2,223338	2,079694	1,796137	1,729679	1,819237	1,896104
Франція	1,970437	2,04266	1,849345	1,930258	1,655955	1,6733	1,679908
Хорватія	1,246787	1,245922	1,123362	0,964592	1,031191	1,016584	1
Італія	2,965296	2,918444	2,53821	2,531116	2,247637	2,058043	1,896104
Кіпр	0,818766	0,887077	0,760917	0,734979	0,696597	0,733831	0,673797
Латвія	0,868895	0,801757	0,728166	0,697425	0,603025	0,612769	0,559969
Литва	0,682519	0,756587	0,657205	0,579399	0,583176	0,616086	0,566081
Люксембург	2,547558	2,737767	2,400655	2,299356	2,13327	2,058043	1,896104
Угорщина	0,848329	0,732748	0,657205	0,796137	0,809074	0,893035	0,744843
Мальта	2,001285	1,732748	1,810044	1,418455	1,751418	1,939469	1,896104
Нідерланди	2,984576	2,883312	2,667031	2,66309	2,345936	2,058043	1,896104
Польща	0,525707	0,544542	0,58952	0,596567	0,594518	0,62272	0,652406
Португалія	0,75964	0,804266	0,734716	0,76824	0,570888	0,739635	0,773109
Румунія	0,255784	0,249686	0,149563	0,127682	0,145558	0,192371	0,185638
Словенія	1,293059	1,186951	1,217249	1,194206	1,070888	1	0,852559
Словаччина	1	0,933501	1	1,054721	1	1,053068	1,096257
Фінляндія	0,151671	0,094103	0,124454	0,121245	0,153119	0,143449	0,200153
Швеція	0,848329	0,823087	0,70524	0,744635	0,725898	0,696517	0,776165

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.2

Динаміка значень показника 1.2. Енергетична продуктивність (R2) у країнах ЄС за
2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	140,9	141,7	150,5	149,1	149,7	147	167
Бельгія	80,2	80,7	82,7	84,9	91,7	86,4	100
Болгарія	3,1	2,9	4,3	6,7	7,3	6,7	7,9
Чехія	41,3	41,8	44,2	48,3	48,9	46,8	50,7
Данія	240,7	240,7	240,7	240,7	240,7	240,7	240,7
Німеччина	131,6	135,6	141,7	147,7	155,4	153,8	167,2
Естонія	14,1	17,9	22,4	36,9	41,3	45,2	40,5
Ірландія	240,7	240,7	240,7	240,7	240,7	240,7	240,7
Греція	99	94,5	99,4	101,8	112	115,9	121,6
Іспанія	123,2	121	124,8	132	133,4	134	140,1
Франція	120	123,8	127,5	132,8	140,3	137,3	160,1
Хорватія	66,4	66,2	71,9	74,3	70,7	79,6	91
Італія	156,2	152,8	157,2	160,3	160,1	159,3	175,8
Кіпр	94,5	98,4	102,4	110,4	125	134,4	130,5
Латвія	49,1	50,1	53,2	51,7	55,8	57,6	66,8
Литва	48,5	48,3	49,9	54,6	57	58,9	73,5
Люксембург	190,2	185,7	179,6	183,9	214,5	216,3	240,7
Угорщина	45	45	49,3	53,8	51,5	53,6	64
Мальта	31	25,7	28,5	30,8	29,9	45	42,6
Нідерланди	111,8	118,9	136	121,2	122	128,7	151,7
Польща	42,2	42,6	43,8	50,9	51,7	52,1	62,1
Португалія	100,2	98,6	106,1	110	114,7	123	125,9
Румунія	51,7	54	59,7	64,8	63,9	63,3	76,6
Словенія	68,4	69,9	74,9	81,5	84,7	91,6	100,4
Словаччина	49,7	47,7	53,2	58,5	58,5	55,4	64,2
Фінляндія	69,9	71,9	71,1	74,9	79,6	77,2	83,1
Швеція	121,8	121	123,6	130,5	142,4	144,4	156,8
ЄС	112,2	113,6	118,1	122,6	127,1	126,9	141,1
Медіана	80,2	80,7	82,7	84,9	91,7	91,6	100,4

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.2.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.2. Енергетична продуктивність (R2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,756858	1,755886	1,819831	1,756184	1,632497	1,604803	1,663347
Бельгія	1	1	1	1	1	0,943231	0,996016
Болгарія	0,038653	0,035936	0,051995	0,078916	0,079607	0,073144	0,078685
Чехія	0,514963	0,517968	0,534462	0,568905	0,533261	0,510917	0,50498
Данія	3,001247	2,982652	2,91052	2,8351	2,624864	2,627729	2,39741
Німеччина	1,640898	1,680297	1,713422	1,739694	1,694656	1,679039	1,665339
Естонія	0,17581	0,221809	0,270859	0,434629	0,450382	0,49345	0,403386
Ірландія	3,001247	2,982652	2,91052	2,8351	2,624864	2,627729	2,39741
Греція	1,234414	1,171004	1,201935	1,199058	1,221374	1,265284	1,211155
Іспанія	1,53616	1,49938	1,509069	1,55477	1,454744	1,462882	1,395418
Франція	1,496259	1,534077	1,541717	1,564193	1,529989	1,498908	1,594622
Хорватія	0,82793	0,820322	0,869407	0,875147	0,770992	0,868996	0,906375
Італія	1,947631	1,893432	1,900846	1,888104	1,745911	1,739083	1,750996
Кіпр	1,178304	1,219331	1,23821	1,300353	1,363141	1,467249	1,299801
Латвія	0,612219	0,620818	0,643289	0,608952	0,608506	0,628821	0,665339
Литва	0,604738	0,598513	0,603386	0,64311	0,621592	0,643013	0,732072
Люксембург	2,371571	2,301115	2,171705	2,166078	2,339149	2,361354	2,39741
Угорщина	0,561097	0,557621	0,596131	0,633687	0,561614	0,585153	0,63745
Мальта	0,386534	0,318463	0,344619	0,36278	0,326063	0,491266	0,424303
Нідерланди	1,394015	1,473358	1,644498	1,427562	1,330425	1,405022	1,510956
Польща	0,526185	0,527881	0,529625	0,599529	0,563795	0,568777	0,618526
Португалія	1,249377	1,221809	1,28295	1,295642	1,250818	1,342795	1,253984
Румунія	0,644638	0,669145	0,721886	0,763251	0,696838	0,691048	0,762948
Словенія	0,852868	0,866171	0,905683	0,959953	0,923664	1	1
Словаччина	0,619701	0,591078	0,643289	0,689046	0,63795	0,604803	0,639442
Фінляндія	0,871571	0,890954	0,859734	0,882214	0,868048	0,842795	0,827689
Швеція	1,518703	1,49938	1,494559	1,537102	1,55289	1,576419	1,561753

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.3

Динаміка значень показника 1.3. Продуктивність щодо викидів парникових газів
(R3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	204,5	198	220,7	213	229,8	230,1	276,8
Бельгія	144,3	150	153	160,9	172,5	196,6	229,3
Болгарія	29,4	30,4	41,6	49,5	61,8	60,4	66,3
Чехія	62	72,1	76,9	91,2	102,4	105,7	118
Данія	62,9	69,6	69,4	76,5	96,2	101,9	126,2
Німеччина	121,1	131	142,5	164,5	186,1	183,1	201,4
Естонія	14,1	14	22,6	59,3	94	91,3	80,3
Ірландія	123,2	133,4	143,5	156,8	221,2	256,3	269,3
Греція	53,9	50,1	52,6	62,3	66,1	75,9	94,6
Іспанія	157,9	157,5	168	191,8	195,3	207,7	225,8
Франція	200,7	200,8	216,6	239,3	255,8	264,9	276,8
Хорватія	125,3	126,8	144,9	153,8	146,4	173,9	206,7
Італія	173,7	179,6	187,8	199,6	206,1	213	237,2
Кіпр	88,5	92,3	99,3	113,5	109,6	129,5	146,1
Латвія	109,1	115,2	116,6	120,9	145,8	153	181,9
Литва	95,1	99,1	101,9	109,3	96,3	127,5	154
Люксембург	195,6	202,8	203,7	191	218,5	256,2	276,8
Угорщина	114,6	114,9	124,5	139,3	145,3	159,6	188,2
Мальта	270,2	275,3	276,8	276,8	276,8	276,8	276,8
Нідерланди	104,6	114,5	126,6	133,7	154,8	174,4	212,1
Польща	44,2	44,7	50,4	61,8	67,5	67,6	85,5
Португалія	122,3	113,4	129,9	149,3	164	184	204,2
Румунія	96,5	109	121,1	142,1	151,3	164,7	201,1
Словенія	113	121,8	128,9	141,6	143,8	165,2	194,2
Словаччина	92,1	89,7	93,7	111,1	128	121,5	152,2
Фінляндія	89,3	104,4	105,5	116,7	144,7	156,7	175,5
Швеція	271,3	276,8	276,8	276,8	276,8	276,8	276,8
ЄС	124,2	128,9	138,4	155,1	169	175,7	198,1
Медіана	113	114,9	126,6	141,6	146,4	165,2	201,1

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.3.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.3. Продуктивність щодо викидів парникових газів (R3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,809735	1,723238	1,743286	1,504237	1,569672	1,392857	1,37643
Бельгія	1,276991	1,305483	1,208531	1,136299	1,178279	1,190073	1,140229
Болгарія	0,260177	0,264578	0,328594	0,349576	0,422131	0,365617	0,329687
Чехія	0,548673	0,627502	0,607425	0,644068	0,699454	0,639831	0,586773
Данія	0,556637	0,605744	0,548183	0,540254	0,657104	0,616828	0,627548
Німеччина	1,071681	1,140122	1,125592	1,161723	1,271175	1,108354	1,001492
Естонія	0,124779	0,121845	0,178515	0,418785	0,642077	0,552663	0,399304
Ірландія	1,090265	1,16101	1,133491	1,107345	1,510929	1,551453	1,339135
Греція	0,476991	0,436031	0,415482	0,439972	0,451503	0,459443	0,470413
Іспанія	1,397345	1,370757	1,327014	1,35452	1,334016	1,257264	1,122824
Франція	1,776106	1,747607	1,7109	1,689972	1,747268	1,603511	1,37643
Хорватія	1,10885	1,103568	1,14455	1,086158	1	1,052663	1,027847
Італія	1,537168	1,563098	1,483412	1,409605	1,407787	1,289346	1,179513
Кіпр	0,783186	0,803307	0,78436	0,801554	0,748634	0,783898	0,726504
Латвія	0,965487	1,002611	0,921011	0,853814	0,995902	0,92615	0,904525
Литва	0,841593	0,862489	0,804897	0,771893	0,657787	0,771792	0,765788
Люксембург	1,730973	1,765013	1,609005	1,34887	1,492486	1,550847	1,37643
Угорщина	1,014159	1	0,983412	0,983757	0,992486	0,966102	0,935853
Мальта	2,39115	2,395997	2,186414	1,954802	1,89071	1,675545	1,37643
Нідерланди	0,925664	0,996519	1	0,944209	1,057377	1,05569	1,054699
Польща	0,39115	0,389034	0,398104	0,436441	0,461066	0,409201	0,425162
Португалія	1,082301	0,986945	1,026066	1,054379	1,120219	1,113801	1,015415
Румунія	0,853982	0,948651	0,956556	1,003531	1,03347	0,996973	1
Словенія	1	1,060052	1,018167	1	0,98224	1	0,965689
Словаччина	0,815044	0,780679	0,740126	0,784605	0,874317	0,735472	0,756837
Фінляндія	0,790265	0,908616	0,833333	0,824153	0,988388	0,948547	0,8727
Швеція	2,400885	2,409051	2,186414	1,954802	1,89071	1,675545	1,37643

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.4

Динаміка значень показника 1.4. Експорт екологічних товарів і послуг (R4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	168,7	178,3	180,3	191	195,6	197,9	191,3
Бельгія	61,8	62,3	63,2	63,9	62,9	64,1	61,4
Болгарія	38,5	41,8	41,8	46,6	61,3	70	78,6
Чехія	104,4	103,9	103,2	101,2	101,1	118,4	141,3
Данія	197,9	197,9	197,9	197,9	197,9	197,9	197,9
Німеччина	105,6	105,7	106,9	104,5	106,6	111,2	124,3
Естонія	109,7	122,7	127,8	117,4	122,7	125,3	126,2
Ірландія	47,6	43,6	43,7	41,9	38,7	36	37,2
Греція	75,7	75,9	79,8	77,7	79	82,3	88
Іспанія	87,6	87,1	85,3	89	88,3	108,9	112,6
Франція	75,5	74,2	78,9	80,9	80,8	88,7	100,1
Хорватія	83,3	80,5	79,3	77,9	77,7	77,8	72,1
Італія	57,7	58,5	59,6	60,9	60,1	61,8	62,5
Кіпр	74,4	75,2	83	66,7	77,1	82,2	72,8
Латвія	108,1	108,5	110,1	116,5	123,4	119,8	129,5
Литва	90	91,6	89,6	88,5	92,6	97,3	103,7
Люксембург	58,3	63	78	83,4	81,7	95,4	86,9
Угорщина	19,2	7,7	8,3	8,3	4,1	0,6	12,5
Мальта	43,4	31,8	37,2	38,6	40,6	31,4	55
Нідерланди	75,1	75,4	67,4	66,1	68	68,9	70,3
Польща	72,7	72,4	70,4	65,6	69,4	68,7	67,2
Португалія	146,2	155	151,4	154	149,6	156,9	159,7
Румунія	139,7	136,6	135,7	135,4	132,6	140,5	149,8
Словенія	86,6	92,3	89,1	86,5	82,7	79,5	75,4
Словаччина	56,6	60,5	69,3	69,6	77,1	117,8	119,4
Фінляндія	197,9	197,9	197,9	197,9	197,9	197,9	197,9
Швеція	97,5	101,2	104,1	103,2	103,5	99,5	103,8
ЄС	96,6	97,4	97,8	96,8	97,7	102,9	108,6
Медіана	83,3	80,5	83	83,4	81,7	95,4	100,1

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.4.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.4. Експорт екологічних товарів і послуг (R4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	2,02521	2,214907	2,172289	2,290168	2,394125	2,074423	1,911089
Бельгія	0,741897	0,773913	0,761446	0,766187	0,76989	0,671908	0,613387
Болгарія	0,462185	0,519255	0,503614	0,558753	0,750306	0,733753	0,785215
Чехія	1,253301	1,290683	1,243373	1,213429	1,237454	1,24109	1,411588
Данія	2,37575	2,458385	2,384337	2,372902	2,422277	2,074423	1,977023
Німеччина	1,267707	1,313043	1,287952	1,252998	1,304774	1,165618	1,241758
Естонія	1,316927	1,524224	1,539759	1,407674	1,501836	1,313417	1,260739
Ірландія	0,571429	0,541615	0,526506	0,502398	0,473684	0,377358	0,371628
Греція	0,908764	0,942857	0,961446	0,931655	0,966952	0,862683	0,879121
Іспанія	1,051621	1,081988	1,027711	1,067146	1,080783	1,141509	1,124875
Франція	0,906363	0,921739	0,950602	0,970024	0,988984	0,929769	1
Хорватія	1	1	0,955422	0,934053	0,95104	0,815514	0,72028
Італія	0,692677	0,726708	0,718072	0,730216	0,735618	0,647799	0,624376
Кіпр	0,893157	0,934161	1	0,79976	0,943696	0,861635	0,727273
Латвія	1,297719	1,347826	1,326506	1,396882	1,510404	1,255765	1,293706
Литва	1,080432	1,137888	1,079518	1,061151	1,133415	1,019916	1,035964
Люксембург	0,69988	0,782609	0,939759	1	1	1	0,868132
Угорщина	0,230492	0,095652	0,1	0,09952	0,050184	0,006289	0,124875
Мальта	0,521008	0,395031	0,448193	0,46283	0,49694	0,32914	0,549451
Нідерланди	0,901561	0,936646	0,812048	0,792566	0,832313	0,722222	0,702298
Польща	0,872749	0,899379	0,848193	0,786571	0,849449	0,720126	0,671329
Португалія	1,755102	1,925466	1,824096	1,846523	1,831089	1,644654	1,595405
Румунія	1,677071	1,696894	1,63494	1,623501	1,623011	1,472746	1,496503
Словенія	1,039616	1,146584	1,073494	1,03717	1,01224	0,833333	0,753247
Словаччина	0,679472	0,751553	0,83494	0,834532	0,943696	1,234801	1,192807
Фінляндія	2,37575	2,458385	2,384337	2,372902	2,422277	2,074423	1,977023
Швеція	1,170468	1,257143	1,254217	1,23741	1,26683	1,042977	1,036963

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.5

Динаміка значень показника 1.5. Додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (R5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	217,9	229,6	233,3	248,1	248,1	248,1	248,1
Бельгія	61,7	63	64,8	64,8	64,2	69,8	66,7
Болгарія	77,8	84	84	82,1	102,5	119,8	111,1
Чехія	116,7	112,3	108	106,8	108	135,8	148,1
Данія	150	161,1	166	166,7	177,8	167,3	175,9
Німеччина	77,2	79,6	84	85,8	86,4	103,1	109,3
Естонія	238,9	248,1	248,1	246,3	235,8	248,1	248,1
Ірландія	9,3	16	25,3	28,4	27,8	23,5	20,4
Греція	72,2	70,4	67,9	74,1	88,9	106,8	101,2
Іспанія	102,5	99,4	98,8	104,9	103,7	132,1	146,3
Франція	127,8	126,5	134,6	139,5	139,5	139,5	150
Хорватія	61,7	58,6	56,2	52,5	50,6	56,8	55,6
Італія	121,6	121,6	121,6	121	121,6	130,9	191,4
Кіпр	85,2	85,2	85,2	85,2	84,6	77,8	79
Латвія	137	134,6	138,9	101,2	109,9	122,2	135,8
Литва	101,9	107,4	114,2	111,7	129,6	145,7	176,5
Люксембург	69,8	80,2	86,4	102,5	132,1	139,5	146,9
Угорщина	16,7	16,7	16,7	6,2	5,6	1,9	1,9
Мальта	35,2	32,7	26,5	26,5	32,1	42,6	34,6
Нідерланди	102,5	105,6	111,1	109,9	116,7	126,5	121,6
Польща	119,8	111,7	112,3	101,9	112,3	119,8	118,5
Португалія	103,7	107,4	105,6	103,7	101,2	113,6	131,5
Румунія	122,2	115,4	105,6	116	111,1	115,4	122,8
Словенія	61,7	68,5	63	65,4	63,6	71,6	58,6
Словаччина	42	42	42	42	39,5	65,4	82,7
Фінляндія	248,1	248,1	248,1	248,1	248,1	248,1	248,1
Швеція	180,2	182,1	192	191,4	208,6	212,3	217,9
ЄС	100,6	103,7	103,1	104,3	106,2	117,9	121
Медіана	102,5	105,6	105,6	102,5	108	119,8	122,8

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.5.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.5. Додана вартість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (R5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	2,125854	2,174242	2,20928	2,420488	2,297222	2,070952	2,020358
Бельгія	0,601951	0,596591	0,613636	0,632195	0,594444	0,582638	0,54316
Болгарія	0,759024	0,795455	0,795455	0,800976	0,949074	1	0,904723
Чехія	1,138537	1,063447	1,022727	1,041951	1	1,133556	1,206026
Данія	1,463415	1,525568	1,57197	1,626341	1,646296	1,396494	1,43241
Німеччина	0,753171	0,753788	0,795455	0,837073	0,8	0,860601	0,890065
Естонія	2,330732	2,349432	2,349432	2,402927	2,183333	2,070952	2,020358
Ірландія	0,090732	0,151515	0,239583	0,277073	0,257407	0,19616	0,166124
Греція	0,70439	0,666667	0,642992	0,722927	0,823148	0,891486	0,824104
Іспанія	1	0,941288	0,935606	1,023415	0,960185	1,102671	1,191368
Франція	1,246829	1,197917	1,274621	1,360976	1,291667	1,164441	1,221498
Хорватія	0,601951	0,554924	0,532197	0,512195	0,468519	0,474124	0,452769
Італія	1,186341	1,151515	1,151515	1,180488	1,125926	1,092654	1,558632
Кіпр	0,83122	0,806818	0,806818	0,83122	0,783333	0,649416	0,643322
Латвія	1,336585	1,274621	1,315341	0,987317	1,017593	1,020033	1,105863
Литва	0,994146	1,017045	1,081439	1,089756	1,2	1,216194	1,437296
Люксембург	0,680976	0,75947	0,818182	1	1,223148	1,164441	1,196254
Угорщина	0,162927	0,158144	0,158144	0,060488	0,051852	0,01586	0,015472
Мальта	0,343415	0,309659	0,250947	0,258537	0,297222	0,355593	0,281759
Нідерланди	1	1	1,052083	1,072195	1,080556	1,055927	0,990228
Польща	1,16878	1,057765	1,063447	0,994146	1,039815	1	0,964984
Португалія	1,011707	1,017045	1	1,011707	0,937037	0,948247	1,070847
Румунія	1,192195	1,092803	1	1,131707	1,028704	0,963272	1
Словенія	0,601951	0,648674	0,596591	0,638049	0,588889	0,597663	0,477199
Словаччина	0,409756	0,397727	0,397727	0,409756	0,365741	0,54591	0,673453
Фінляндія	2,420488	2,349432	2,349432	2,420488	2,297222	2,070952	2,020358
Швеція	1,758049	1,724432	1,818182	1,867317	1,931481	1,77212	1,77443

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.6

Динаміка значень показника 1.6. Державні інвестиції у відновлювану енергетику
(R6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,88096	0,8797	0,87839	0,87714	0,87603	0,87533	0,87401
Бельгія	0,98006	0,97965	0,97926	0,97883	0,97843	0,97815	0,97763
Болгарія	0,93983	0,93967	0,93941	0,93926	0,93908	0,93893	0,93877
Чехія	0,97157	0,97094	0,97028	0,96967	0,96914	0,96867	0,96813
Данія	0,98073	0,98076	0,98077	0,98082	0,98083	0,98083	0,98093
Німеччина	0,97676	0,97622	0,97574	0,97524	0,97483	0,9744	0,97396
Естонія	0,98519	0,98519	0,98516	0,98516	0,98516	0,98516	0,98516
Ірландія	0,87682	0,87699	0,87711	0,87725	0,87726	0,87726	0,877285
Греція	0,86771	0,86711	0,86678	0,86658	0,86637	0,86621	0,86609
Іспанія	0,86632	0,86549	0,86452	0,86381	0,86324	0,86274	0,86206
Франція	0,86114	0,85683	0,85196	0,84697	0,84346	0,83882	0,83449
Хорватія	0,89055	0,89004	0,88945	0,88897	0,88855	0,88816	0,88778
Італія	0,88083	0,87846	0,87645	0,87458	0,87267	0,87132	0,86969
Кіпр	0,91817	0,91817	0,91809	0,91806	0,91805	0,91806	0,91807
Латвія	0,98858	0,98858	0,98853	0,98853	0,98853	0,98853	0,98853
Литва	0,9901	0,9901	0,99005	0,99005	0,99005	0,99005	0,99005
Люксембург	0,98173	0,98128	0,98075	0,98034	0,97988	0,97948	0,9791
Угорщина	0,91296	0,91296	0,91283	0,91276	0,91268	0,91259	0,91248
Мальта	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338
Нідерланди	0,91504	0,9137	0,91225	0,9107	0,90944	0,90831	0,90662
Польща	0,97064	0,97182	0,97262	0,97341	0,97444	0,97556	0,97631
Португалія	0,90045	0,90006	0,89952	0,89901	0,8986	0,89824	0,89793
Румунія	0,88713	0,88685	0,88663	0,88643	0,8862	0,88612	0,88585
Словенія	0,91472	0,91407	0,91351	0,91281	0,91228	0,91175	0,91128
Словаччина	0,96904	0,96876	0,96842	0,96816	0,96788	0,96764	0,96734
Фінляндія	0,99079	0,99079	0,99076	0,99076	0,99076	0,99076	0,99076
Швеція	0,99245	0,99245	0,99244	0,99243	0,99243	0,99243	0,99243
ЄС	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Медіана	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338	0,92338

Джерело: [112, 113]

Таблиця Г.6.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.6. Державні інвестиції у
відновлювану енергетику (R6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,95406	0,952696	0,951277	0,949923	0,948721	0,947963	0,946533
Бельгія	1,061383	1,060939	1,060517	1,060051	1,059618	1,059315	1,058752
Болгарія	1,017815	1,017642	1,01736	1,017198	1,017003	1,01684	1,016667
Чехія	1,052189	1,051506	1,050792	1,050131	1,049557	1,049048	1,048463
Данія	1,062109	1,062141	1,062152	1,062206	1,062217	1,062217	1,062325
Німеччина	1,057809	1,057225	1,056705	1,056163	1,055719	1,055254	1,054777
Естонія	1,066939	1,066939	1,066906	1,066906	1,066906	1,066906	1,066906
Ірландія	0,949577	0,949761	0,949891	0,950042	0,950053	0,950053	0,95008
Греція	0,939711	0,939061	0,938703	0,938487	0,938259	0,938086	0,937956
Іспанія	0,938205	0,937306	0,936256	0,935487	0,93487	0,934328	0,933592
Франція	0,932595	0,927928	0,922654	0,91725	0,913448	0,908423	0,903734
Хорватія	0,964446	0,963894	0,963255	0,962735	0,96228	0,961858	0,961446
Італія	0,953919	0,951353	0,949176	0,947151	0,945082	0,94362	0,941855
Кіпр	0,994358	0,994358	0,994271	0,994239	0,994228	0,994239	0,994249
Латвія	1,07061	1,07061	1,070556	1,070556	1,070556	1,070556	1,070556
Литва	1,072256	1,072256	1,072202	1,072202	1,072202	1,072202	1,072202
Люксембург	1,063192	1,062704	1,06213	1,061686	1,061188	1,060755	1,060344
Угорщина	0,988715	0,988715	0,988575	0,988499	0,988412	0,988315	0,988196
Мальта	1	1	1	1	1	1	1
Нідерланди	0,990968	0,989517	0,987946	0,986268	0,984903	0,98368	0,981849
Польща	1,051182	1,052459	1,053326	1,054181	1,055297	1,05651	1,057322
Португалія	0,975167	0,974745	0,97416	0,973608	0,973164	0,972774	0,972438
Румунія	0,960742	0,960439	0,960201	0,959984	0,959735	0,959648	0,959356
Словенія	0,990621	0,989917	0,989311	0,988553	0,987979	0,987405	0,986896
Словаччина	1,049449	1,049146	1,048777	1,048496	1,048193	1,047933	1,047608
Фінляндія	1,073004	1,073004	1,072971	1,072971	1,072971	1,072971	1,072971
Швеція	1,074801	1,074801	1,07479	1,07478	1,07478	1,07478	1,07478

Розраховано автором за [112, 113]

Таблиця Г.7

Динаміка значень показника 1.7. Видатки на охорону довкілля (R7) у країнах ЄС за
2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,395856	0,395856	0,415857	0,434481	0,434481	0,434481	0,434481
Бельгія	1,285007	1,311141	1,334499	1,334499	1,334499	1,334499	1,334499
Болгарія	0,699141	0,697283	0,697283	0,824008	0,824008	0,824008	0,824008
Чехія	0,719568	0,705177	0,691073	0,677252	0,677252	0,677252	0,677252
Данія	0,39666	0,39666	0,388627	0,369343	0,369343	0,369343	0,369343
Німеччина	0,576149	0,594715	0,575831	0,575831	0,575831	0,575831	0,575831
Естонія	0,674597	0,674597	0,670672	0,554621	0,554621	0,554621	0,554621
Ірландія	0,396313	0,384454	0,37949	0,347996	0,347996	0,347996	0,347996
Греція	1,382283	1,370259	1,370259	1,196193	1,196193	1,196193	1,196193
Іспанія	0,858211	0,859628	0,940061	0,968995	0,968995	0,968995	0,968995
Франція	0,995473	0,995473	1,037926	1,04101	1,04101	1,04101	1,04101
Хорватія	0,129795	0,143647	0,17324	0,201477	0,201477	0,201477	0,201477
Італія	0,902284	0,897568	0,981858	0,955709	0,955709	0,955709	0,955709
Кіпр	0,258182	0,26858	0,344159	0,383161	0,383161	0,383161	0,383161
Латвія	0,57806	0,578095	0,566694	0,572671	0,572671	0,572671	0,572671
Литва	0,531848	0,531848	0,537196	0,542492	0,542492	0,542492	0,542492
Люксембург	0,88025	0,884746	0,910484	0,910484	0,910484	0,910484	0,910484
Угорщина	0,627229	0,720353	0,712488	0,712488	0,712488	0,712488	0,712488
Мальта	1,349569	1,21574	1,425265	1,325964	1,325964	1,325964	1,325964
Нідерланди	1,375863	1,365959	1,394046	1,394046	1,394046	1,394046	1,394046
Польща	0,490468	0,523216	0,560886	0,56134	0,56134	0,56134	0,56134
Португалія	0,605007	0,628229	0,694013	0,814359	0,814359	0,814359	0,814359
Румунія	0,731816	0,726005	0,677979	0,699059	0,699059	0,699059	0,699059
Словенія	0,566877	0,566877	0,635853	0,660055	0,660055	0,660055	0,660055
Словаччина	0,802149	0,812644	0,937712	0,956884	0,956884	0,956884	0,956884
Фінляндія	0,226648	0,226648	0,228164	0,230282	0,230282	0,230282	0,230282
Швеція	0,500942	0,500942	0,533766	0,561428	0,561428	0,561428	0,561428
ЄС	0,70	0,70	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Медіана	0,627229	0,674597	0,677979	0,677252	0,677252	0,677252	0,677252

Джерело: [112, 113]

Таблиця Г.7.1

Динаміка нормалізованих значень показника 1.7. Видатки на охорону довкілля (R7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,631118	0,586803	0,613377	0,641536	0,641536	0,641536	0,641536
Бельгія	2,048704	1,943592	1,968347	1,970462	1,970462	1,970462	1,970462
Болгарія	1,11465	1,03363	1,028473	1,216693	1,216693	1,216693	1,216693
Чехія	1,147218	1,045331	1,019313	1	1	1	1
Данія	0,632401	0,587996	0,573214	0,545355	0,545355	0,545355	0,545355
Німеччина	0,918562	0,881586	0,849334	0,850247	0,850247	0,850247	0,850247
Естонія	1,075519	1	0,989222	0,818928	0,818928	0,818928	0,818928
Ірландія	0,631848	0,569902	0,559737	0,513835	0,513835	0,513835	0,513835
Греція	2,203793	2,031227	2,021093	1,766246	1,766246	1,766246	1,766246
Іспанія	1,368258	1,274284	1,386564	1,430775	1,430775	1,430775	1,430775
Франція	1,587096	1,475656	1,53091	1,537109	1,537109	1,537109	1,537109
Хорватія	0,206934	0,212938	0,255525	0,297493	0,297493	0,297493	0,297493
Італія	1,438523	1,330525	1,448213	1,411158	1,411158	1,411158	1,411158
Кіпр	0,411622	0,398134	0,507625	0,565759	0,565759	0,565759	0,565759
Латвія	0,921609	0,856949	0,835857	0,845581	0,845581	0,845581	0,845581
Литва	0,847932	0,788393	0,792348	0,80102	0,80102	0,80102	0,80102
Люксембург	1,403394	1,311518	1,342938	1,344381	1,344381	1,344381	1,344381
Угорщина	1	1,067827	1,0509	1,052028	1,052028	1,052028	1,052028
Мальта	2,151636	1,802172	2,102224	1,95786	1,95786	1,95786	1,95786
Нідерланди	2,193557	2,024853	2,056178	2,058387	2,058387	2,058387	2,058387
Польща	0,78196	0,775598	0,827291	0,82885	0,82885	0,82885	0,82885
Португалія	0,964571	0,931265	1,02365	1,202446	1,202446	1,202446	1,202446
Румунія	1,166744	1,076206	1	1,032199	1,032199	1,032199	1,032199
Словенія	0,90378	0,84032	0,937865	0,974607	0,974607	0,974607	0,974607
Словаччина	1,278878	1,204636	1,383099	1,412893	1,412893	1,412893	1,412893
Фінляндія	0,361348	0,335975	0,336535	0,340024	0,340024	0,340024	0,340024
Швеція	0,798658	0,742579	0,787289	0,828979	0,828979	0,828979	0,828979

Розраховано автором за [112, 113]

Таблиця Г.8

Динаміка значень показника 2.1. Рівень використання циркулярних матеріалів (Е1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	11,8	11,5	11,4	11,2	12,2	14,2	15,2
Бельгія	20,6	20,5	22,9	21,3	17,8	21,8	22,7
Болгарія	2,4	4	5,8	4,3	3	4,9	5
Чехія	10,5	10,6	11,5	11	11,3	13,6	14,8
Данія	8	7,6	7,5	8,4	9,1	9,3	9,4
Німеччина	12,1	12,5	12,9	12,3	12,6	14,5	14,8
Естонія	13,8	15,2	16,3	19,9	21,8	20,5	20,5
Ірландія	1,9	1,8	1,8	2	2,1	2,1	2
Греція	3	3,4	4,2	5,3	6,3	5,2	5,2
Іспанія	9	9	9,4	9,1	9,6	8,2	7,4
Франція	19,8	16,2	15,4	15,4	16,7	16,9	17,8
Хорватія	5	5,4	5,5	6,1	6,8	6,1	5,9
Італія	18,3	18,7	20,1	19,3	20,2	21,1	21,6
Кіпр	2,8	3,2	3,8	5,8	8,3	5,4	5,5
Латвія	4,7	4,8	5,2	5	4,3	6	6,8
Литва	4,3	3,9	4	4,1	4	4,1	4,2
Люксембург	10,8	9,1	9,7	8,7	12	10,1	10,7
Угорщина	6,9	5,5	5,1	5	4,9	6,8	7,3
Мальта	8,3	12,5	16,2	18,4	20,4	19,5	18,6
Нідерланди	28	26,9	28,2	30,1	28,5	32	32,7
Польща	10,5	9,2	7,4	7	6,7	7,8	7,7
Португалія	2,2	2,4	2,6	2,8	3,4	3	3
Румунія	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3
Словенія	10,1	10,2	9,9	8,9	8,2	9,9	10,1
Словаччина	4,7	8,3	10,3	10,4	11,5	10,6	12,2
Фінляндія	4,7	5,1	4,8	5,5	5,8	2,6	2
Швеція	6,6	6,4	6,9	9,5	12,1	10,1	10,4
ЄС	11,6	11,1	11,2	11,1	11,4	12,1	12,2
Медіана	8	8,3	7,5	8,7	9,1	9,3	9,4

Джерело: [80, 81, 82]

Таблиця Г.8.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.1. Рівень використання циркулярних матеріалів (Е1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,47500	1,38554	1,52000	1,28736	1,34066	1,52688	1,61702
Бельгія	2,57500	2,46988	3,05333	2,44828	1,95604	2,34409	2,41489
Болгарія	0,30000	0,48193	0,77333	0,49425	0,32967	0,52688	0,53191
Чехія	1,31250	1,27711	1,53333	1,26437	1,24176	1,46237	1,57447
Данія	1,00000	0,91566	1,00000	0,96552	1,00000	1,00000	1,00000
Німеччина	1,51250	1,50602	1,72000	1,41379	1,38462	1,55914	1,57447
Естонія	1,72500	1,83133	2,17333	2,28736	2,39560	2,20430	2,18085
Ірландія	0,23750	0,21687	0,24000	0,22989	0,23077	0,22581	0,21277
Греція	0,37500	0,40964	0,56000	0,60920	0,69231	0,55914	0,55319
Іспанія	1,12500	1,08434	1,25333	1,04598	1,05495	0,88172	0,78723
Франція	2,47500	1,95181	2,05333	1,77011	1,83516	1,81720	1,89362
Хорватія	0,62500	0,65060	0,73333	0,70115	0,74725	0,65591	0,62766
Італія	2,28750	2,25301	2,68000	2,21839	2,21978	2,26882	2,29787
Кіпр	0,35000	0,38554	0,50667	0,66667	0,91209	0,58065	0,58511
Латвія	0,58750	0,57831	0,69333	0,57471	0,47253	0,64516	0,72340
Литва	0,53750	0,46988	0,53333	0,47126	0,43956	0,44086	0,44681
Люксембург	1,35000	1,09639	1,29333	1,00000	1,31868	1,08602	1,13830
Угорщина	0,86250	0,66265	0,68000	0,57471	0,53846	0,73118	0,77660
Мальта	1,03750	1,50602	2,16000	2,11494	2,24176	2,09677	1,97872
Нідерланди	3,50000	3,24096	3,76000	3,45977	3,13187	3,44086	3,47872
Польща	1,31250	1,10843	0,98667	0,80460	0,73626	0,83871	0,81915
Португалія	0,27500	0,28916	0,34667	0,32184	0,37363	0,32258	0,31915
Румунія	0,20000	0,16867	0,20000	0,17241	0,16484	0,16129	0,13830
Словенія	1,26250	1,22892	1,32000	1,02299	0,90110	1,06452	1,07447
Словаччина	0,58750	1,00000	1,37333	1,19540	1,26374	1,13978	1,29787
Фінляндія	0,58750	0,61446	0,64000	0,63218	0,63736	0,27957	0,21277
Швеція	0,82500	0,77108	0,92000	1,09195	1,32967	1,08602	1,10638

Розраховано автором за [80, 81, 82]

Таблиця Г.9

Динаміка значень показника 2.2. Загальна матеріаломісткість (Е2) у країнах ЄС за
2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	23,82764	23,09187	22,76526	25,12880	24,61640	25,35463	25,73865
Бельгія	40,61636	40,07389	40,61636	44,09317	43,26429	45,27860	46,58807
Болгарія	13,83928	13,76504	13,83928	15,93514	16,01455	16,76255	17,05916
Чехія	18,05600	17,57100	15,97400	18,97700	18,57300	17,89200	17,08400
Данія	25,93093	25,63747	25,73941	25,73941	25,71565	26,23492	26,55730
Німеччина	24,69477	23,82794	22,63432	24,35883	23,46253	24,15492	24,73299
Естонія	26,38660	26,00270	26,06743	27,64029	27,39542	28,10994	28,88050
Ірландія	27,70045	28,76006	28,01136	27,75057	27,24316	28,01136	28,63457
Греція	14,75101	13,75440	12,60635	14,06702	13,94478	14,50387	14,70835
Іспанія	13,86301	13,63349	13,07101	13,80504	13,63349	13,93225	14,09558
Франція	16,75755	16,68254	16,71072	16,71072	16,39788	16,80943	17,00016
Хорватія	14,22808	13,89193	14,59539	14,84468	15,37604	16,07950	16,51029
Італія	15,99629	15,39932	15,68657	15,95135	15,68657	16,16928	16,42395
Кіпр	21,82176	22,69361	22,63508	22,51211	22,23703	23,18699	23,72405
Латвія	20,31641	21,92548	21,40352	22,52059	22,06704	23,56920	24,50327
Литва	20,79346	22,52468	20,79346	22,18383	21,20354	22,31377	22,82351
Люксембург	43,22076	50,35348	44,00294	71,83573	71,83573	72,87305	73,48082
Угорщина	17,20300	17,42608	17,22074	18,83148	19,08685	19,90512	20,56970
Мальта	19,16908	18,68235	18,63991	20,01724	19,80222	19,80832	19,65587
Нідерланди	29,96083	30,29583	30,82311	31,75838	31,50110	32,17980	32,68658
Польща	15,44044	15,35275	15,65754	15,15543	15,29211	16,18129	16,51219
Португалія	12,59805	12,95438	13,54200	13,85455	13,82781	13,85455	14,15048
Румунія	17,27597	17,46724	17,46724	18,45800	18,66394	19,44359	19,99192
Словенія	18,45253	18,45253	19,52756	20,28856	20,00789	20,83084	21,37573
Словаччина	14,73200	13,82700	12,86200	12,87500	15,32300	15,35400	13,71700
Фінляндія	32,51669	30,04258	30,88129	30,33306	29,87899	31,15390	31,53924
Швеція	24,20074	23,56484	24,25678	24,63415	23,92840	24,15340	24,53198
ЄС	14,82	14,874	14,379	15,016	14,942	13,691	13,724
Медіана	19,17	18,68	19,53	20,29	20,01	20,83	21,38

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.9.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.2. Загальна матеріаломісткість (E2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,80449	0,80904	0,85778	0,80738	0,81279	0,82158	0,83049
Бельгія	0,47195	0,46620	0,48078	0,46013	0,46246	0,46006	0,45882
Болгарія	1,38512	1,35723	1,41102	1,27320	1,24936	1,24270	1,25304
Чехія	1,06165	1,06325	1,22246	1,06911	1,07726	1,16425	1,25121
Данія	0,73924	0,72871	0,75866	0,78823	0,77804	0,79401	0,80489
Німеччина	0,77624	0,78405	0,86274	0,83290	0,85276	0,86238	0,86426
Естонія	0,72647	0,71848	0,74912	0,73402	0,73034	0,74105	0,74014
Ірландія	0,69201	0,64959	0,69713	0,73110	0,73442	0,74366	0,74650
Греція	1,29951	1,35828	1,54903	1,44228	1,43479	1,43623	1,45331
Іспанія	1,38275	1,37033	1,49396	1,46965	1,46755	1,49515	1,51648
Франція	1,14391	1,11987	1,16856	1,21410	1,22015	1,23924	1,25738
Хорватія	1,34727	1,34483	1,33793	1,36672	1,30124	1,29549	1,29469
Італія	1,19835	1,21319	1,24486	1,27190	1,27548	1,28830	1,30150
Кіпр	0,87844	0,82324	0,86271	0,90123	0,89976	0,89838	0,90102
Латвія	0,94353	0,85208	0,91235	0,90089	0,90669	0,88382	0,87236
Литва	0,92188	0,82942	0,93912	0,91457	0,94361	0,93354	0,93657
Люксембург	0,44352	0,37102	0,44378	0,28243	0,27852	0,28585	0,29090
Угорщина	1,11429	1,07209	1,13396	1,07737	1,04826	1,04651	1,03919
Мальта	1,00000	1,00000	1,04762	1,01355	1,01039	1,05162	1,08750
Нідерланди	0,63980	0,61666	0,63354	0,63884	0,63515	0,64733	0,65396
Польща	1,24149	1,21687	1,24717	1,33870	1,30838	1,28734	1,29454
Португалія	1,52159	1,44216	1,44200	1,46440	1,44693	1,50354	1,51060
Румунія	1,10958	1,06956	1,11795	1,09917	1,07201	1,07135	1,06922
Словенія	1,03883	1,01245	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Словаччина	1,30119	1,35115	1,51824	1,57581	1,30574	1,35670	1,55834
Фінляндія	0,58952	0,62186	0,63234	0,66886	0,66963	0,66864	0,67775
Швеція	0,79209	0,79281	0,80503	0,82359	0,83616	0,86244	0,87134

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.10

Динаміка значень показника 2.3. Співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП (ЕЗ) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	2,39	2,4	2,43	2,46	2,2	2,2	2,2
Бельгія	3,21	3,23	3,13	3,13	2,86	2,86	2,86
Болгарія	4,13	3,92	3,89	3,93	3,82	3,82	3,82
Чехія	3,53	3,4	3,34	3,34	3,22	3,22	3,22
Данія	1,81	1,72	1,68	1,64	1,595	1,55	1,55
Німеччина	2,44	2,36	2,31	2,31	2,225	2,14	2,14
Естонія	4,34	3,53	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
Ірландія	1,27	1,2	1,09	0,97	0,925	0,88	0,88
Греція	2,69	2,6	2,56	2,44	2,385	2,33	2,33
Іспанія	2,42	2,31	2,33	2,3	2,235	2,17	2,17
Франція	2,84	2,74	2,7	2,67	2,515	2,36	2,36
Хорватія	2,63	2,57	2,7	2,49	2,25	2,25	2,25
Італія	2,11	2,07	2,1	2,07	1,99	1,91	1,91
Кіпр	2,42	2,3	2,25	2,11	2,08	2,05	2,05
Латвія	2,86	2,79	2,76	2,7	2,595	2,49	2,49
Литва	2,74	2,6	2,55	2,49	2,325	2,16	2,16
Люксембург	2,02	1,99	1,74	1,71	1,6	1,49	1,49
Угорщина	3,18	3,04	3,13	3,06	2,74	2,74	2,74
Мальта	1,1	1,08	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Нідерланди	2,4	2,52	2,54	2,45	2,265	2,08	2,08
Польща	3,26	3,01	2,98	2,96	2,82	2,68	2,68
Португалія	2,28	2,2	2,22	2,1	2,04	1,98	1,98
Румунія	2,04	1,97	1,96	1,94	1,845	1,75	1,75
Словенія	3,19	3,04	3	2,84	2,76	2,68	2,68
Словаччина	3,76	3,51	3,53	3,51	3,35	3,35	3,35
Фінляндія	4,55	4,39	4,3	4,38	4,1	4,1	4,1
Швеція	3,25	3,25	2,99	3,02	2,92	2,85	2,85
ЄС	2,77	2,66	2,61	2,57	2,45	2,39	2,39
Медіана	2,69	2,6	2,56	2,49	2,325	2,25	2,25

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.10.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.3. Співвідношення загального первинного постачання енергії до ВВП (ЕЗ) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,125523	1,083333	1,053498	1,012195	1,056818	1,022727	1,022727
Бельгія	0,838006	0,804954	0,817891	0,795527	0,812937	0,786713	0,786713
Болгарія	0,651332	0,663265	0,658098	0,633588	0,608639	0,589005	0,589005
Чехія	0,76204	0,764706	0,766467	0,745509	0,72205	0,698758	0,698758
Данія	1,486188	1,511628	1,52381	1,518293	1,45768	1,451613	1,451613
Німеччина	1,102459	1,101695	1,108225	1,077922	1,044944	1,051402	1,051402
Естонія	0,619816	0,736544	0,764179	0,743284	0,69403	0,671642	0,671642
Ірландія	2,11811	2,166667	2,348624	2,56701	2,513514	2,556818	2,556818
Греція	1	1	1	1,020492	0,974843	0,965665	0,965665
Іспанія	1,11157	1,125541	1,098712	1,082609	1,040268	1,036866	1,036866
Франція	0,947183	0,948905	0,948148	0,932584	0,924453	0,95339	0,95339
Хорватія	1,022814	1,011673	0,948148	1	1,033333	1	1
Італія	1,274882	1,256039	1,219048	1,202899	1,168342	1,17801	1,17801
Кіпр	1,11157	1,130435	1,137778	1,180095	1,117788	1,097561	1,097561
Латвія	0,940559	0,9319	0,927536	0,922222	0,895954	0,903614	0,903614
Литва	0,981752	1	1,003922	1	1	1,041667	1,041667
Люксембург	1,331683	1,306533	1,471264	1,45614	1,453125	1,510067	1,510067
Угорщина	0,845912	0,855263	0,817891	0,813725	0,84854	0,821168	0,821168
Мальта	2,445455	2,407407	2,485437	2,417476	2,257282	2,184466	2,184466
Нідерланди	1,120833	1,031746	1,007874	1,016327	1,02649	1,081731	1,081731
Польща	0,825153	0,863787	0,85906	0,841216	0,824468	0,839552	0,839552
Португалія	1,179825	1,181818	1,153153	1,185714	1,139706	1,136364	1,136364
Румунія	1,318627	1,319797	1,306122	1,283505	1,260163	1,285714	1,285714
Словенія	0,84326	0,855263	0,853333	0,876761	0,842391	0,839552	0,839552
Словаччина	0,715426	0,740741	0,725212	0,709402	0,69403	0,671642	0,671642
Фінляндія	0,591209	0,592255	0,595349	0,568493	0,567073	0,54878	0,54878
Швеція	0,827692	0,8	0,856187	0,824503	0,796233	0,789474	0,789474

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.11

Динаміка значень показника 2.4. Частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні (Е4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	34,09	33,99	35,77	36,38	36,63	36,88	36,88
Бельгія	10,78	10,35	12,42	11,79	13,14	13,14	13,14
Болгарія	19,59	19,3	21,1	20,45	19,82	19,82	19,82
Чехія	14,83	15,87	16,96	17,16	17,185	17,21	17,21
Данія	34,56	37,25	39,37	38,79	38,79	38,79	38,79
Німеччина	16,04	17,07	17,94	18,52	19,56	19,56	19,56
Естонія	28,56	31,21	37,01	37,01	37,01	37,01	37,01
Ірландія	10,82	12,33	12,59	13,67	13,89	13,89	13,89
Греція	17,87	18,54	20,09	21,01	21,01	21,01	21,01
Іспанія	16,9	16,68	18,18	18,96	18,18	18,18	18,18
Франція	15,34	15,68	16,38	16,89	17,02	17,02	17,02
Хорватія	32,83	31,61	32,37	31,61	30,63	30,63	30,63
Італія	17,08	17,27	18,69	17,53	16,32	16,32	16,32
Кіпр	12,02	11,97	15,02	15,58	15,705	15,83	15,83
Латвія	40,97	41,48	43,75	43,99	45,61	47,23	47,23
Литва	33,73	33,54	31,7	33,22	35,8	35,8	35,8
Люксембург	16,05	16,45	20,52	20,76	22,13	23,5	23,5
Угорщина	14,76	14,76	14,76	15,27	15,84	16,41	16,41
Мальта	7,56	8,31	8,31	8,42	8,42	8,42	8,42
Нідерланди	7,43	8,59	10,7	12,2	13,29	14,38	14,38
Польща	15,05	15,62	16,14	16,14	16,35	16,35	16,35
Португалія	27,47	28,19	31,33	31,45	31,45	31,45	31,45
Румунія	23,03	23,54	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
Словенія	20,63	20,86	20,63	20,63	19,98	19,98	19,98
Словаччина	16,52	17,59	17,64	17,22	17,22	17,22	17,22
Фінляндія	44,25	45,39	47,3	49,59	49,59	49,59	49,59
Швеція	51,91	52,69	57,63	57,72	58,685	59,65	59,65
ЄС	22,25	22,82	24,36	24,65	24,92	25,14	25,14
Медіана	17,08	17,59	20,09	20,45	19,82	19,82	19,82

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.11.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.4. Частка відновлюваних джерел у кінцевому енергоспоживанні (Е4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,995902	1,932348	1,780488	1,778973	1,848133	1,860747	1,860747
Бельгія	0,631148	0,588403	0,618218	0,576528	0,662967	0,662967	0,662967
Болгарія	1,146956	1,097214	1,050274	1	1	1	1
Чехія	0,868267	0,902217	0,844201	0,83912	0,867053	0,868315	0,868315
Данія	2,023419	2,117681	1,959681	1,896822	1,957114	1,957114	1,957114
Німеччина	0,93911	0,970438	0,892982	0,905623	0,986882	0,986882	0,986882
Естонія	1,672131	1,774304	1,84221	1,80978	1,867306	1,867306	1,867306
Ірландія	0,633489	0,700966	0,62668	0,66846	0,700807	0,700807	0,700807
Греція	1,046253	1,054008	1	1,027384	1,06004	1,06004	1,06004
Іспанія	0,989461	0,948266	0,904928	0,927139	0,917255	0,917255	0,917255
Франція	0,898126	0,891416	0,815331	0,825917	0,858729	0,858729	0,858729
Хорватія	1,922131	1,797044	1,611249	1,545721	1,545409	1,545409	1,545409
Італія	1	0,981808	0,930314	0,857213	0,823411	0,823411	0,823411
Кіпр	0,703747	0,6805	0,747636	0,761858	0,792381	0,798688	0,798688
Латвія	2,398712	2,358158	2,1777	2,1511	2,301211	2,382947	2,382947
Литва	1,974824	1,906765	1,577899	1,62445	1,806256	1,806256	1,806256
Люксембург	0,939696	0,93519	1,021404	1,015159	1,116549	1,185671	1,185671
Угорщина	0,864169	0,839113	0,734694	0,746699	0,799193	0,827952	0,827952
Мальта	0,442623	0,472428	0,413639	0,411736	0,424823	0,424823	0,424823
Нідерланди	0,435012	0,488346	0,532603	0,596577	0,670535	0,72553	0,72553
Польща	0,881148	0,888005	0,803385	0,789242	0,824924	0,824924	0,824924
Португалія	1,608314	1,602615	1,559482	1,537897	1,586781	1,586781	1,586781
Румунія	1,348361	1,33826	1,169736	1,149144	1,185671	1,185671	1,185671
Словенія	1,207845	1,185901	1,026879	1,008802	1,008073	1,008073	1,008073
Словаччина	0,967213	1	0,878049	0,842054	0,868819	0,868819	0,868819
Фінляндія	2,590749	2,580443	2,354405	2,424939	2,502018	2,502018	2,502018
Швеція	3,039227	2,995452	2,868591	2,822494	2,960898	3,009586	3,009586

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.12

Динаміка значень показника 2.5. Ефективність водокористування (Е5) у країнах ЄС
за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	113,49	116,55	109,26	113,26	118,7	118,7	118,7
Бельгія	102,56	107,02	94,47	100,37	104	104	104
Болгарія	8,48	8,81	9,25	9,49	9,575	9,66	9,66
Чехія	116,1	126,64	132,85	132,85	132,85	132,85	132,85
Данія	302,42	302,17	293,39	311,65	321,975	332,3	332,3
Німеччина	118,3	120,64	124,47	124,54	126,28	126,28	126,28
Естонія	13,68	22,77	20,2	24,54	20,2	20,2	20,2
Ірландія	214,24	224,25	241,08	268,57	274,55	280,53	280,53
Греція	16,8	17,09	16,98	16,98	18,11	18,11	18,11
Іспанія	39,02	40,28	36,15	38,3	40,82	40,82	40,82
Франція	83,58	86,14	87,4	91,99	94,69	94,69	94,69
Хорватія	44,66	45,66	41,75	47,31	50,5	50,5	50,5
Італія	49,96	50	45,5	47,91	50,01	50,01	50,01
Кіпр	71,22	78,93	75,83	78,93	79,25	79,25	79,25
Латвія	136,03	140,6	133,7	140,16	155	155	155
Литва	157,57	163,16	164,39	173,28	176,34	179,4	179,4
Люксембург	122,44	224,24	189,98	189,98	189,98	189,98	189,98
Угорщина	24,41	24,68	25,96	25,96	25,96	25,96	25,96
Мальта	187,48	205,71	205,71	220,51	237,54	237,54	237,54
Нідерланди	90,14	88,11	85,78	94,56	96,48	96,48	96,48
Польща	46,43	49,61	51,77	52,04	53,39	54,74	54,74
Португалія	30,7	30,85	28,68	30,07	32,16	32,16	32,16
Румунія	24,66	26,92	24,66	24,27	24,79	24,79	24,79
Словенія	43,01	43,01	45,51	48,34	55,8	55,8	55,8
Словаччина	152,54	156,18	152,39	155,67	158,23	158,23	158,23
Фінляндія	75,31	61,21	59,85	61,77	63,03	63,03	63,03
Швеція	215,01	226,03	189,35	241,86	248,97	248,97	248,97
ЄС	96,31	103,23	99,49	106,12	109,60	110,37	110,37
Медіана	83,58	86,14	85,78	91,99	94,69	94,69	94,69

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.12.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.5. Ефективність водокористування
(Е5) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,357861	1,35303	1,273723	1,231221	1,253564	1,253564	1,253564
Бельгія	1,227088	1,242396	1,101306	1,091097	1,098321	1,098321	1,098321
Болгарія	0,10146	0,102275	0,107834	0,103163	0,101119	0,102017	0,102017
Чехія	1,389088	1,470165	1,548729	1,444179	1,402999	1,402999	1,402999
Данія	3,61833	3,507894	3,420261	3,387868	3,400306	3,509346	3,509346
Німеччина	1,41541	1,400511	1,451038	1,353843	1,333615	1,333615	1,333615
Естонія	0,163676	0,264337	0,235486	0,266768	0,213328	0,213328	0,213328
Ірландія	2,563293	2,60332	2,810445	2,919556	2,899461	2,962615	2,962615
Греція	0,201005	0,198398	0,197948	0,184585	0,191256	0,191256	0,191256
Іспанія	0,466858	0,467611	0,421427	0,41635	0,431091	0,431091	0,431091
Франція	1	1	1,018886	1	1	1	1
Хорватія	0,534338	0,530067	0,48671	0,514295	0,533319	0,533319	0,533319
Італія	0,597751	0,58045	0,530427	0,520817	0,528144	0,528144	0,528144
Кіпр	0,852118	0,916299	0,884006	0,858028	0,836942	0,836942	0,836942
Латвія	1,627542	1,632227	1,558638	1,523644	1,63692	1,63692	1,63692
Литва	1,88526	1,894126	1,916414	1,883683	1,862287	1,894603	1,894603
Люксембург	1,464944	2,603204	2,214735	2,065224	2,006336	2,006336	2,006336
Угорщина	0,292056	0,28651	0,302635	0,282205	0,274158	0,274158	0,274158
Мальта	2,24312	2,388089	2,398111	2,397108	2,508607	2,508607	2,508607
Нідерланди	1,078488	1,02287	1	1,027938	1,018904	1,018904	1,018904
Польща	0,555516	0,575923	0,603521	0,565714	0,56384	0,578097	0,578097
Португалія	0,367313	0,358138	0,334344	0,326883	0,339635	0,339635	0,339635
Румунія	0,295047	0,312515	0,28748	0,263833	0,261802	0,261802	0,261802
Словенія	0,514597	0,499303	0,530543	0,525492	0,589291	0,589291	0,589291
Словаччина	1,825078	1,813095	1,776521	1,692249	1,671032	1,671032	1,671032
Фінляндія	0,901053	0,710587	0,697715	0,671486	0,665646	0,665646	0,665646
Швеція	2,572505	2,623984	2,207391	2,629199	2,629317	2,629317	2,629317

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.13

Динаміка значень показника 2.6. Середній обсяг втрат продукції внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів (Е6) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	7,223296	7,223296	7,100233	7,093	7,0505	7,008	7,008
Бельгія	6,026241	6,026241	9,996422	10,33609	10,33609	10,33609	10,33609
Болгарія	11,36107	11,36107	11,26076	10,41274	9,889054	9,365373	9,365373
Чехія	9,102837	9,102837	9,102837	9,256431	9,745436	10,23444	10,23444
Данія	10,43276	10,43276	10,31276	9,11	9,0611	9,0122	9,0122
Німеччина	8,715865	8,715865	10,29671	10,29671	10,29671	10,29671	10,29671
Естонія	7,20545	7,20545	8,862103	9,058853	9,242204	9,425556	9,425556
Ірландія	10,08331	10,08331	11,52152	11,64067	11,64067	11,64067	11,64067
Греція	14,51584	14,51584	14,51584	14,51584	11,04521	11,04521	11,04521
Іспанія	9,61414	9,61414	6,608044	6,574722	6,574722	6,574722	6,574722
Франція	11,67096	11,67096	11,67096	11,67096	12,07658	12,4822	12,4822
Хорватія	10,30704	10,30704	6,637774	6,630233	6,545993	6,461754	6,461754
Італія	8,1935	8,1935	10,98812	11,0896	11,0896	11,0896	11,0896
Кіпр	12,60956	12,60956	17,64089	17,88962	18,26941	18,64921	18,64921
Латвія	8,615157	8,615157	10,19803	10,19803	10,19803	10,19803	10,19803
Литва	8,501873	8,501873	8,501873	8,501873	7,451953	7,451953	7,451953
Люксембург	7,47518	7,47518	7,58479	7,58479	7,58479	7,58479	7,58479
Угорщина	10,59382	10,59382	7,906428	7,585823	7,471328	7,356832	7,356832
Мальта	14,57087	14,57087	15,72616	16,00757	16,97292	16,97292	16,97292
Нідерланди	6,970881	6,970881	9,74631	9,74631	9,74631	9,74631	9,74631
Польща	7,960528	7,960528	9,2979	9,2979	9,2979	9,2979	9,2979
Португалія	10,74794	10,74794	14,40887	14,55666	14,874	15,19134	15,19134
Румунія	6,574387	6,574387	10,10221	10,61362	11,02158	11,42953	11,42953
Словенія	13,10464	13,10464	13,44977	13,74702	14,17166	14,5963	14,5963
Словаччина	10,81966	10,81966	10,81966	10,81966	10,87235	10,87235	10,87235
Фінляндія	8,626756	8,626756	9,245428	9,245428	9,245428	9,245428	9,245428
Швеція	9,509227	9,509227	9,4034	9,12837	8,577872	8,027375	8,027375
ЄС	9,67	9,67	10,48	10,47	10,38	10,43	10,43
Медіана	9,509227	9,509227	10,10221	10,19803	9,889054	10,19803	10,19803

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.13.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.6. Середній обсяг втрат продукції
внаслідок втрат у виробництві та споживанні харчових продуктів (Е6) у країнах ЄС
за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,316466	1,316466	1,4228	1,43776	1,402603	1,455198	1,455198
Бельгія	1,57797	1,57797	1,010582	0,986642	0,95675	0,986642	0,986642
Болгарія	0,837001	0,837001	0,897116	0,97938	1	1,088908	1,088908
Чехія	1,044644	1,044644	1,109787	1,101724	1,014737	0,996442	0,996442
Данія	0,911478	0,911478	0,979584	1,119432	1,091375	1,13158	1,13158
Німеччина	1,091025	1,091025	0,98111	0,990416	0,960409	0,990416	0,990416
Естонія	1,319727	1,319727	1,139934	1,125753	1,069989	1,081955	1,081955
Ірландія	0,943066	0,943066	0,876812	0,876069	0,849526	0,876069	0,876069
Греція	0,655093	0,655093	0,695944	0,702545	0,895325	0,923299	0,923299
Іспанія	0,989088	0,989088	1,528774	1,551097	1,504102	1,551097	1,551097
Франція	0,814776	0,814776	0,865585	0,873795	0,818862	0,817006	0,817006
Хорватія	0,922595	0,922595	1,521927	1,53811	1,510703	1,578214	1,578214
Італія	1,160582	1,160582	0,919376	0,919603	0,891741	0,919603	0,919603
Кіпр	0,754128	0,754128	0,572659	0,570053	0,54129	0,546834	0,546834
Латвія	1,103779	1,103779	0,990604	1	0,969703	1	1
Литва	1,118486	1,118486	1,188233	1,199504	1,327042	1,368504	1,368504
Люксембург	1,272107	1,272107	1,331903	1,344537	1,303801	1,344537	1,344537
Угорщина	0,89762	0,89762	1,277721	1,344354	1,323601	1,386198	1,386198
Мальта	0,652619	0,652619	0,642382	0,637076	0,582637	0,600841	0,600841
Нідерланди	1,364135	1,364135	1,036516	1,046348	1,014646	1,046348	1,046348
Польща	1,194547	1,194547	1,086504	1,09681	1,063579	1,09681	1,09681
Португалія	0,884749	0,884749	0,70111	0,700575	0,664855	0,671306	0,671306
Румунія	1,446405	1,446405	1	0,960843	0,897245	0,892252	0,892252
Словенія	0,725638	0,725638	0,751107	0,741836	0,697805	0,698672	0,698672
Словаччина	0,878884	0,878884	0,93369	0,942546	0,90956	0,937978	0,937978
Фінляндія	1,102295	1,102295	1,092671	1,103035	1,069616	1,103035	1,103035
Швеція	1	1	1,074314	1,11718	1,152856	1,270406	1,270406

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.14

Динаміка значень показника 2.7. Установлена потужність генерації відновлюваної енергії (Е7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	2304,502	2339,132	2371,33	2465,657	2591,313	2591,313	2925,648
Бельгія	726,2129	827,6883	976,8584	1027,445	1121,186	1284,636	1284,636
Болгарія	614,4573	619,131	629,3251	658,9347	734,7498	734,7498	914,5795
Чехія	404,8611	414,4784	421,8927	432,2496	437,8875	446,121	446,121
Данія	1536,475	1578,798	1655,879	1855,402	2061,181	2189,603	2189,603
Німеччина	1426,252	1496,759	1574,651	1661,665	1773,691	1974,482	1974,482
Естонія	466,8957	539,2585	623,2153	759,7303	844,3875	844,3875	1120,542
Ірландія	834,648	925,6946	963,9048	976,7122	1011,672	1011,672	1133,309
Греція	840,5262	925,7453	1020,749	1177,37	1313,898	1543,013	1543,013
Іспанія	1025,276	1151,058	1202,05	1299,044	1543,396	1672,584	1672,584
Франція	773,6191	814,6052	847,3871	903,4038	976,0844	1022,239	1022,239
Хорватія	740,1237	769,6796	823,1246	889,2858	917,6031	917,6031	1021,503
Італія	881,9307	904,2562	926,222	951,8891	997,651	1095,087	1095,087
Кіпр	227,3657	250,0282	306,8366	368,3092	447,0861	578,1843	578,1843
Латвія	935,647	953,7754	960,4129	966,9503	1024,436	1024,436	1165,445
Литва	298,3074	307,3282	335,1498	414,5661	622,3111	975,7896	975,7896
Люксембург	533,2065	622,3783	681,8888	787,6612	874,815	874,815	1175,057
Угорщина	166,7111	234,1268	310,1711	402,3033	532,2529	697,6231	697,6231
Мальта	281,8032	317,1473	371,5948	400,7296	426,7009	438,9481	438,9481
Нідерланди	566,3783	716,6966	1058,166	1323,827	1638,068	1969,157	1969,157
Польща	217,0606	244,8962	321,5835	432,6226	586,7266	705,0807	705,0807
Португалія	1331,983	1364,93	1369,997	1450,693	1642,355	1765,41	1765,41
Румунія	569,895	572,7194	573,4891	577,7245	590,9471	615,2677	615,2677
Словенія	712,2196	725,8638	766,5879	806,2266	880,7287	880,7287	1083,812
Словаччина	439,7376	446,0038	435,7451	442,0552	444,4386	455,7004	455,7004
Фінляндія	1371,168	1428,893	1586,73	1726,019	2003,997	2516,075	2516,075
Швеція	2867,668	3030,949	3085,906	3312,65	3582,654	3852,109	3852,109
ЄС	855,37	908,22	970,40	1054,49	1171,19	1284,33	1345,81
Медіана	726,2129	769,6796	847,3871	903,4038	976,0844	1011,672	1120,542

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.14.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.7. Установлена потужність генерації відновлюваної енергії (Е7) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	3,173315	3,039098	2,798402	2,729297	2,654804	2,561416	2,610923
Бельгія	1	1,075367	1,152789	1,137304	1,148657	1,269814	1,146442
Болгарія	0,846112	0,804401	0,742665	0,729391	0,752752	0,726273	0,816194
Чехія	0,557496	0,538508	0,497875	0,478468	0,448616	0,440974	0,39813
Данія	2,115736	2,05124	1,9541	2,05379	2,111684	2,164341	1,954058
Німеччина	1,963959	1,944653	1,858243	1,839338	1,817149	1,951702	1,762079
Естонія	0,642918	0,700627	0,735455	0,840964	0,865076	0,834646	1
Ірландія	1,149316	1,202701	1,137502	1,081147	1,03646	1	1,011394
Греція	1,15741	1,202767	1,204584	1,30326	1,346091	1,52521	1,377024
Іспанія	1,411812	1,495503	1,418537	1,437944	1,581212	1,653287	1,492657
Франція	1,065279	1,058369	1	1	1	1,010445	0,912272
Хорватія	1,019155	1	0,971368	0,984372	0,940086	0,907016	0,911616
Італія	1,214424	1,174848	1,093033	1,05367	1,022095	1,082452	0,977284
Кіпр	0,313084	0,324847	0,362097	0,407691	0,45804	0,571514	0,515986
Латвія	1,288392	1,239185	1,133382	1,070341	1,049536	1,012617	1,040073
Литва	0,410771	0,399294	0,39551	0,458893	0,637559	0,964532	0,87082
Люксембург	0,734229	0,80862	0,804696	0,871882	0,896249	0,864722	1,048651
Угорщина	0,229562	0,304187	0,366032	0,445319	0,545294	0,689574	0,622577
Мальта	0,388045	0,412051	0,438518	0,443578	0,437156	0,433884	0,391728
Нідерланди	0,779907	0,931162	1,24874	1,465377	1,678203	1,946438	1,757326
Польща	0,298894	0,318179	0,3795	0,478881	0,601102	0,696946	0,629232
Португалія	1,83415	1,773375	1,616731	1,605808	1,682595	1,745042	1,575497
Румунія	0,784749	0,744101	0,676773	0,639498	0,605426	0,608169	0,549081
Словенія	0,980731	0,943073	0,904649	0,892432	0,902308	0,870567	0,967221
Словаччина	0,605522	0,579467	0,514222	0,489322	0,455328	0,450443	0,406679
Фінляндія	1,888107	1,856477	1,872497	1,910573	2,053098	2,487046	2,245409
Швеція	3,948799	3,937935	3,641672	3,666855	3,670434	3,807666	3,43772

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.15

Динаміка значень показника 2.8. Забруднення повітря РМ2.5 (Е8) у країнах ЄС за
2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	12,15576	11,46459	10,93351	10,93351	10,93351	10,93351	10,93351
Бельгія	12,49259	11,21438	11,21607	11,21607	11,21607	11,21607	11,21607
Болгарія	19,71598	17,53803	17,14742	17,14742	17,14742	17,14742	17,14742
Чехія	16,94328	14,23369	14,11107	14,11107	14,11107	14,11107	14,11107
Данія	9,611973	9,234317	9,069839	9,069839	9,069839	9,069839	9,069839
Німеччина	11,6526	10,63785	10,28769	10,28769	10,28769	10,28769	10,28769
Естонія	7,796681	6,844825	6,145733	6,145733	6,145733	6,145733	6,145733
Ірландія	8,298637	7,892395	8,170586	8,170586	8,170586	8,170586	8,170586
Греція	15,58401	14,94191	14,40893	14,40893	14,40893	14,40893	14,40893
Іспанія	10,18457	9,581055	9,581055	9,581055	9,581055	9,581055	9,581055
Франція	10,45831	9,825246	9,600381	9,600381	9,600381	9,600381	9,600381
Хорватія	18,17783	16,12086	16,12086	16,12086	16,12086	16,12086	16,12086
Італія	15,70115	14,89369	14,65864	14,65864	14,65864	14,65864	14,65864
Кіпр	15,2495	14,48133	13,5087	13,5087	13,5087	13,5087	13,5087
Латвія	14,2076	12,48658	11,60203	11,60203	11,60203	11,60203	11,60203
Литва	11,08386	10,2465	9,218939	9,218939	9,218939	9,218939	9,218939
Люксембург	9,291788	8,674762	8,674762	8,674762	8,674762	8,674762	8,674762
Угорщина	16,23894	14,64124	14,1365	14,1365	14,1365	14,1365	14,1365
Мальта	12,59092	12,53256	11,72266	11,72266	11,72266	11,72266	11,72266
Нідерланди	12,07089	11,36414	10,88925	10,88925	10,88925	10,88925	10,88925
Польща	21,24851	18,7702	17,95833	17,95833	17,95833	17,95833	17,95833
Португалія	9,026015	7,982561	8,452423	8,452423	8,452423	8,452423	8,452423
Румунія	16,59834	15,00734	14,85017	14,85017	14,85017	14,85017	14,85017
Словенія	16,45178	14,29115	14,29115	14,29115	14,29115	14,29115	14,29115
Словаччина	17,8788	15,83712	15,39162	15,39162	15,39162	15,39162	15,39162
Фінляндія	5,496957	5,37867	4,895181	4,895181	4,895181	4,895181	4,895181
Швеція	6,061804	5,697833	5,636708	5,636708	5,636708	5,636708	5,636708
ЄС	13,05	11,92	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58
Медіана	12,49259	11,46459	11,21607	11,21607	11,21607	11,21607	11,21607

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.15.1

Динаміка нормалізованих значень показника 2.8. Забруднення повітря PM_{2.5} (E8) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,027709	1	1,025843	1,025843	1,025843	1,025843	1,025843
Бельгія	1	1,022312	1	1	1	1	1
Болгарія	0,633627	0,653699	0,654096	0,654096	0,654096	0,654096	0,654096
Чехія	0,737318	0,805455	0,794842	0,794842	0,794842	0,794842	0,794842
Данія	1,29969	1,24152	1,236633	1,236633	1,236633	1,236633	1,236633
Німеччина	1,072086	1,077717	1,090242	1,090242	1,090242	1,090242	1,090242
Естонія	1,602296	1,674929	1,825017	1,825017	1,825017	1,825017	1,825017
Ірландія	1,505378	1,452613	1,372737	1,372737	1,372737	1,372737	1,372737
Греція	0,801629	0,767278	0,778411	0,778411	0,778411	0,778411	0,778411
Іспанія	1,226619	1,19659	1,170651	1,170651	1,170651	1,170651	1,170651
Франція	1,194513	1,166851	1,168294	1,168294	1,168294	1,168294	1,168294
Хорватія	0,687243	0,711165	0,695749	0,695749	0,695749	0,695749	0,695749
Італія	0,795648	0,769762	0,765151	0,765151	0,765151	0,765151	0,765151
Кіпр	0,819213	0,791681	0,830285	0,830285	0,830285	0,830285	0,830285
Латвія	0,879289	0,918153	0,966733	0,966733	0,966733	0,966733	0,966733
Литва	1,127097	1,118879	1,216633	1,216633	1,216633	1,216633	1,216633
Люксембург	1,344476	1,321603	1,292954	1,292954	1,292954	1,292954	1,292954
Угорщина	0,769298	0,783035	0,793412	0,793412	0,793412	0,793412	0,793412
Мальта	0,99219	0,914784	0,956785	0,956785	0,956785	0,956785	0,956785
Нідерланди	1,034935	1,008839	1,030013	1,030013	1,030013	1,030013	1,030013
Польща	0,587928	0,610787	0,624561	0,624561	0,624561	0,624561	0,624561
Португалія	1,384065	1,436205	1,326965	1,326965	1,326965	1,326965	1,326965
Румунія	0,752641	0,763932	0,755282	0,755282	0,755282	0,755282	0,755282
Словенія	0,759346	0,802216	0,784826	0,784826	0,784826	0,784826	0,784826
Словаччина	0,698737	0,723907	0,728713	0,728713	0,728713	0,728713	0,728713
Фінляндія	2,272637	2,131492	2,291247	2,291247	2,291247	2,291247	2,291247
Швеція	2,06087	2,012097	1,989826	1,989826	1,989826	1,989826	1,989826

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.16

Динаміка значень показника 3.1. Зайнятість у сферах охорони довкілля та управління ресурсами (S1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	217,3	215,3	222,5	239,7	246,3	256,7	263,2
Бельгія	33,2	36,1	38,2	41,2	43,1	42,4	45,4
Болгарія	23,7	35,7	38,8	47,5	73,4	83,9	89,5
Чехія	100,7	97,2	94,5	98,3	101,5	121,7	136,3
Данія	124,1	127,1	134,5	135,3	132	136,2	142,4
Німеччина	34,3	30,4	33,8	41,4	45,3	49,3	55,3
Естонія	268,3	280,6	265,9	251,1	268,2	280,6	280,6
Ірландія	18,3	42,8	57,6	66,9	66	71,3	52,7
Греція	58	46,1	60,4	81,3	90,3	87,4	83
Іспанія	72,2	73,3	72	87	84,5	99,9	109,9
Франція	155,9	155,3	163,2	169,5	177,1	179,5	200,6
Хорватія	95	94,2	93,8	93,4	95,4	95,1	106,2
Італія	121	121	123	124,4	129,5	123,3	219,7
Кіпр	133,6	133,6	133,6	133,6	139,4	106,7	129,5
Латвія	147,8	141,5	144,7	121,4	124,9	130,1	132,7
Литва	132,2	137,5	160,5	155,1	182,1	174	206,1
Люксембург	237,8	272,1	280,6	280,6	280,6	280,6	280,6
Угорщина	7,3	7,3	7,3	2,2	5,3	5,9	5,9
Мальта	51,8	58,8	67,7	50,2	48,8	41,3	38,6
Нідерланди	45,9	51	55,6	60	66,8	76,5	77,4
Польща	19	27,9	31,1	40,4	52,4	55,6	59,8
Португалія	85	90,3	92,6	93,5	94,8	109,7	126,5
Румунія	74,3	64,1	60,8	68,8	70,6	67,7	56,6
Словенія	126,3	135,6	148,4	154,1	147,7	148,2	149,4
Словаччина	21,9	21,9	21,9	21,9	25,1	57,1	68
Фінляндія	280,6	280,6	280,6	260,8	279,5	279,8	276,9
Швеція	115,6	125	132,2	141	145,5	150,8	159,7
ЄС	98,4	98,3	99,1	99,7	103,8	114,7	118,6
Медіана	95	94,2	93,8	93,5	95,4	106,7	126,5

Джерело: [112, 113]

Таблиця Г.16.1

Динаміка нормалізованих значень показника 3.1. Зайнятість у сферах охорони довілля та управління ресурсами (S1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	2,287368	2,285563	2,372068	2,563636	2,581761	2,405811	2,080632
Бельгія	0,349474	0,383227	0,407249	0,440642	0,451782	0,397376	0,358893
Болгарія	0,249474	0,378981	0,413646	0,508021	0,769392	0,786317	0,70751
Чехія	1,06	1,031847	1,007463	1,051337	1,063941	1,140581	1,07747
Данія	1,306316	1,349257	1,433902	1,447059	1,383648	1,276476	1,125692
Німеччина	0,361053	0,322718	0,360341	0,442781	0,474843	0,462043	0,437154
Естонія	2,824211	2,978769	2,834755	2,685561	2,811321	2,629803	2,218182
Ірландія	0,192632	0,454352	0,614072	0,715508	0,691824	0,668229	0,416601
Греція	0,610526	0,489384	0,643923	0,869519	0,946541	0,819119	0,656126
Іспанія	0,76	0,778132	0,767591	0,930481	0,885744	0,93627	0,868775
Франція	1,641053	1,64862	1,739872	1,812834	1,856394	1,682287	1,585771
Хорватія	1	1	1	0,99893	1	0,891284	0,839526
Італія	1,273684	1,284501	1,311301	1,330481	1,357442	1,155576	1,736759
Кіпр	1,406316	1,418259	1,424307	1,428877	1,461216	1	1,023715
Латвія	1,555789	1,502123	1,542644	1,298396	1,309224	1,219306	1,049012
Литва	1,391579	1,45966	1,711087	1,658824	1,908805	1,63074	1,629249
Люксембург	2,503158	2,888535	2,991471	3,00107	2,9413	2,629803	2,218182
Угорщина	0,076842	0,077495	0,077825	0,023529	0,055556	0,055295	0,04664
Мальта	0,545263	0,624204	0,721748	0,536898	0,51153	0,387067	0,305138
Нідерланди	0,483158	0,541401	0,592751	0,641711	0,70021	0,716963	0,611858
Польща	0,2	0,296178	0,331557	0,432086	0,549266	0,521087	0,472727
Португалія	0,894737	0,958599	0,987207	1	0,993711	1,028116	1
Румунія	0,782105	0,680467	0,648188	0,735829	0,740042	0,634489	0,447431
Словенія	1,329474	1,43949	1,58209	1,648128	1,548218	1,388941	1,181028
Словаччина	0,230526	0,232484	0,233475	0,234225	0,263103	0,535145	0,537549
Фінляндія	2,953684	2,978769	2,991471	2,789305	2,929769	2,622306	2,188933
Швеція	1,216842	1,326964	1,409382	1,508021	1,525157	1,413308	1,262451

Розраховано автором за [112, 113]

Таблиця Г.17

Динаміка нормалізованих значень показника 3.2. Індекс досягнення Цілей сталого розвитку (S2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,05351	1,05236	1,05090	1,04684	1,04462	1,04409	1,02789
Бельгія	0,99914	0,99652	1,00000	0,99767	0,99717	0,99633	0,99892
Болгарія	0,93791	0,93950	0,93627	0,94284	0,94058	0,94477	0,94480
Чехія	1,02400	1,02179	1,02102	1,02481	1,02763	1,02600	1,01455
Данія	1,05605	1,05602	1,05381	1,05406	1,05321	1,05448	1,05567
Німеччина	1,03751	1,03513	1,03369	1,03338	1,03482	1,03361	1,03602
Естонія	0,99671	1,00215	1,00238	0,99725	1,00027	0,99882	1,00000
Ірландія	0,97653	0,95956	0,96468	0,97016	0,97213	0,97322	0,97312
Греція	0,97480	0,97489	0,97527	0,97918	0,97702	0,97908	0,97971
Іспанія	1,00000	0,99786	0,99810	1,00211	1,00000	1,00000	1,00343
Франція	1,03469	1,03267	1,03190	1,03024	1,03043	1,02937	1,02945
Хорватія	1,01794	1,01682	1,01353	1,02340	1,02136	1,01938	1,02017
Італія	0,99388	0,99257	0,99039	0,99155	0,99267	0,99149	0,99380
Кіпр	0,91623	0,91354	0,90754	0,91362	0,90660	0,91038	0,91326
Латвія	1,00083	1,00596	0,99967	1,00165	1,00529	1,00693	1,00533
Литва	0,96215	0,95897	0,96528	0,96440	0,97135	0,97629	0,97583
Люксембург	0,94691	0,95234	0,96343	0,95226	0,95783	0,95782	0,95004
Угорщина	1,01223	1,00739	1,00634	1,01522	1,00781	1,00444	0,99520
Мальта	0,97937	0,97104	0,96714	0,96742	0,96901	0,98037	0,98174
Нідерланди	0,99217	0,98418	0,98900	0,98735	0,98924	0,98995	0,99035
Польща	1,00755	1,00784	1,00537	1,00680	1,01280	1,01465	1,01637
Португалія	0,99839	0,99703	0,99363	1,00000	0,99691	0,99732	0,99851
Румунія	0,96967	0,96612	0,96029	0,96272	0,95871	0,95917	0,96177
Словенія	1,00572	1,00000	1,00175	0,99676	0,99779	1,00208	1,00551
Словаччина	1,00351	1,00161	1,00201	1,00349	1,00580	1,01319	1,00017
Фінляндія	1,07759	1,07775	1,07680	1,07702	1,07761	1,07735	1,07754
Швеція	1,06902	1,06968	1,06666	1,06201	1,06395	1,06452	1,06167
ЄС	1,05351	1,05236	1,05090	1,04684	1,04462	1,04409	1,02789
Медіана	0,99914	0,99652	1,00000	0,99767	0,99717	0,99633	0,99892

Джерело: [178, 200]

Таблиця Г.18

Динаміка значень показника 3.3. Частка населення з доступом до базових послуг
(S3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	99,52646	99,45848	99,39126	99,32487	99,25936	99,19481	99,13128
Бельгія	96,53835	97,00169	97,46808	97,93752	98,04508	98,15264	98,14805
Болгарія	88,32976	88,80404	89,28056	89,626	89,97362	90,32349	90,64215
Чехія	96,24844	96,29066	96,33314	96,37616	96,41962	96,4636	96,50805
Данія	99,18474	99,38861	99,50705	99,53326	99,55859	99,58305	99,60664
Німеччина	98,84875	98,86065	98,87289	98,88549	98,88806	98,89096	98,89417
Естонія	96,10309	96,16642	96,23542	96,29511	96,35461	96,41047	96,50031
Ірландія	91,03492	91,29193	91,51838	91,74773	91,98014	92,2158	92,4622
Греція	95,64835	95,79647	95,94377	96,09017	96,2357	96,38043	96,52422
Іспанія	96,36959	96,28094	96,19152	96,10133	96,01035	95,91859	95,91323
Франція	96,21552	96,29308	96,37073	96,44847	96,49096	96,53468	96,56828
Хорватія	87,33183	87,30382	87,27791	87,25375	87,27926	87,30589	87,33357
Італія	91,6297	91,62731	91,62495	91,6226	91,6309	91,6378	91,65536
Кіпр	92,0541	92,11972	92,18377	92,2144	92,22	92,22214	92,23105
Латвія	95,14772	95,52563	95,90514	96,22213	96,35228	96,49621	96,51534
Литва	96,05734	96,46703	96,83332	97,13032	97,42557	97,69918	97,71005
Люксембург	98,03589	98,13637	98,24104	98,34557	98,44998	98,55421	98,65835
Угорщина	94,12768	94,79434	95,46059	96,11478	96,51419	97,0265	97,23628
Мальта	99,51989	99,95751	99,9554	99,9533	99,94962	99,94594	99,94226
Нідерланди	99,15352	99,15404	99,15444	99,15395	99,15346	99,15297	99,15247
Польща	96,34808	96,37164	96,19522	96,01976	95,84548	95,67248	95,50108
Португалія	95,23729	95,43965	95,61992	95,78919	95,97457	96,18038	96,38065
Румунія	86,63749	87,53453	88,37675	89,15875	89,95715	90,62015	90,66054
Словенія	93,11733	93,63447	93,92757	94,17758	94,43653	94,63706	94,70574
Словаччина	94,04775	94,09199	94,13748	94,18426	94,23234	94,28172	94,33233
Фінляндія	96,28824	96,33806	96,38793	96,43788	96,48788	96,53793	96,58804
Швеція	98,32667	98,3359	98,3449	98,35367	98,35998	98,36727	98,37081
ЄС	95,08	95,28	95,43	95,57	95,68	95,79	95,85
Медіана	96,10309	96,28094	96,19522	96,22213	96,35461	96,4636	96,51534

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.18.1

Динаміка нормалізованих значень показника 3.3. Частка населення з доступом до базових послуг (S3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,035622	1,033003	1,033225	1,032246	1,030146	1,028313	1,027104
Бельгія	1,004529	1,007486	1,013232	1,017827	1,017544	1,01751	1,016917
Болгарія	0,919115	0,922343	0,928118	0,931449	0,933776	0,936348	0,939148
Чехія	1,001512	1,000101	1,001434	1,001601	1,000675	1	0,999925
Данія	1,032066	1,032277	1,034428	1,034411	1,033252	1,032338	1,032029
Німеччина	1,02857	1,026794	1,027836	1,027679	1,026293	1,025163	1,024647
Естонія	1	0,998811	1,000418	1,000758	1	0,999449	0,999844
Ірландія	0,947263	0,948183	0,951382	0,953499	0,9546	0,955965	0,958005
Греція	0,995268	0,994968	0,997386	0,998629	0,998766	0,999138	1,000092
Іспанія	1,002773	1	0,999962	0,998745	0,996427	0,99435	0,993762
Франція	1,00117	1,000126	1,001824	1,002352	1,001415	1,000737	1,000549
Хорватія	0,908731	0,906761	0,9073	0,906795	0,905813	0,905066	0,904867
Італія	0,953452	0,951666	0,95249	0,952199	0,950976	0,949973	0,949646
Кіпр	0,957868	0,95678	0,958299	0,958349	0,95709	0,956031	0,95561
Латвія	0,990059	0,992155	0,996984	1	0,999976	1,000338	1
Литва	0,999524	1,001933	1,006633	1,009438	1,011115	1,012809	1,012378
Люксембург	1,020112	1,019271	1,021267	1,022068	1,021746	1,021673	1,022204
Угорщина	0,979445	0,98456	0,992363	0,998884	1,001656	1,005835	1,00747
Мальта	1,035554	1,038186	1,039089	1,038777	1,03731	1,0361	1,035506
Нідерланди	1,031741	1,029841	1,030763	1,030469	1,029047	1,02788	1,027323
Польща	1,002549	1,000942	1	0,997897	0,994716	0,991799	0,989491
Португалія	0,990991	0,991262	0,994019	0,995501	0,996056	0,997064	0,998604
Румунія	0,901506	0,909157	0,918723	0,926593	0,933605	0,939423	0,939338
Словенія	0,968932	0,972513	0,976427	0,978752	0,980094	0,981065	0,981251
Словаччина	0,978613	0,977265	0,978609	0,978821	0,977974	0,977381	0,977382
Фінляндія	1,001927	1,000593	1,002003	1,002242	1,001383	1,000771	1,000753
Швеція	1,023137	1,021343	1,022347	1,022152	1,020812	1,019735	1,019225

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.19

Динаміка значень показника 3.4. Охоплення населення універсальними послугами
охорони здоров'я (S4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	84	84	84,5	85	85	85	85
Бельгія	86,5	86,5	86,5	86	86	86	86
Болгарія	73	73	73	73	73	73	73
Чехія	83,5	83,5	84	84	84	84	84
Данія	81,5	82	82	82	82	82	82
Німеччина	88	88	88	88	88	88	88
Естонія	78,5	79	79	79	79	79	79
Ірландія	82	82	82,5	83	83	83	83
Греція	78,5	78,5	78	77	77	77	77
Іспанія	85	85	85	85	85	85	85
Франція	84,5	84	85	85	85	85	85
Хорватія	79,5	80	80	80	80	80	80
Італія	84	84	84	84	84	84	84
Кіпр	81	81	81	81	81	81	81
Латвія	75	75	75	75	75	75	75
Литва	73,5	75	75	75	75	75	75
Люксембург	84,5	84,5	84,5	83	83	83	83
Угорщина	79	79	79	79	79	79	79
Мальта	84	83	84	85	85	85	85
Нідерланди	85	85	85	85	85	85	85
Польща	82	82	82	82	82	82	82
Португалія	87,5	87	88	88	88	88	88
Румунія	78	78	78	78	78	78	78
Словенія	84	84	84	84	84	84	84
Словаччина	82	82	82	82	82	82	82
Фінляндія	85	85	85,5	86	86	86	86
Швеція	85	85	85	85	85	85	85
ЄС	82,00	82,04	82,20	82,19	82,19	82,19	82,19
Медіана	83,5	83	84	83	83	83	83

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.19.1

Динаміка нормалізованих значень показника 3.4. Охоплення населення
універсальними послугами охорони здоров'я (S4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,005988	1,012048	1,005952	1,024096	1,024096	1,024096	1,024096
Бельгія	1,035928	1,042169	1,029762	1,036145	1,036145	1,036145	1,036145
Болгарія	0,874251	0,879518	0,869048	0,879518	0,879518	0,879518	0,879518
Чехія	1	1,006024	1	1,012048	1,012048	1,012048	1,012048
Данія	0,976048	0,987952	0,97619	0,987952	0,987952	0,987952	0,987952
Німеччина	1,053892	1,060241	1,047619	1,060241	1,060241	1,060241	1,060241
Естонія	0,94012	0,951807	0,940476	0,951807	0,951807	0,951807	0,951807
Ірландія	0,982036	0,987952	0,982143	1	1	1	1
Греція	0,94012	0,945783	0,928571	0,927711	0,927711	0,927711	0,927711
Іспанія	1,017964	1,024096	1,011905	1,024096	1,024096	1,024096	1,024096
Франція	1,011976	1,012048	1,011905	1,024096	1,024096	1,024096	1,024096
Хорватія	0,952096	0,963855	0,952381	0,963855	0,963855	0,963855	0,963855
Італія	1,005988	1,012048	1	1,012048	1,012048	1,012048	1,012048
Кіпр	0,97006	0,975904	0,964286	0,975904	0,975904	0,975904	0,975904
Латвія	0,898204	0,903614	0,892857	0,903614	0,903614	0,903614	0,903614
Литва	0,88024	0,903614	0,892857	0,903614	0,903614	0,903614	0,903614
Люксембург	1,011976	1,018072	1,005952	1	1	1	1
Угорщина	0,946108	0,951807	0,940476	0,951807	0,951807	0,951807	0,951807
Мальта	1,005988	1	1	1,024096	1,024096	1,024096	1,024096
Нідерланди	1,017964	1,024096	1,011905	1,024096	1,024096	1,024096	1,024096
Польща	0,982036	0,987952	0,97619	0,987952	0,987952	0,987952	0,987952
Португалія	1,047904	1,048193	1,047619	1,060241	1,060241	1,060241	1,060241
Румунія	0,934132	0,939759	0,928571	0,939759	0,939759	0,939759	0,939759
Словенія	1,005988	1,012048	1	1,012048	1,012048	1,012048	1,012048
Словаччина	0,982036	0,987952	0,97619	0,987952	0,987952	0,987952	0,987952
Фінляндія	1,017964	1,024096	1,017857	1,036145	1,036145	1,036145	1,036145
Швеція	1,017964	1,024096	1,011905	1,024096	1,024096	1,024096	1,024096

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Г.20

Динаміка значень показника 4.1. Індекс сприйняття корупції або Corruption

Perceptions Index (L1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	76	77	76	74	71	71	67
Бельгія	75	75	76	73	73	73	69
Болгарія	42	43	44	42	43	45	43
Чехія	59	56	54	54	56	57	56
Данія	88	87	88	88	90	90	90
Німеччина	80	80	80	80	79	78	75
Естонія	73	74	75	74	74	76	76
Ірландія	73	74	72	74	77	77	77
Греція	45	48	50	49	52	49	49
Іспанія	58	62	62	61	60	60	56
Франція	72	69	69	71	72	71	67
Хорватія	48	47	47	47	50	50	47
Італія	52	53	53	56	56	56	54
Кіпр	59	58	57	53	52	53	56
Латвія	58	56	57	59	59	60	59
Литва	59	60	60	61	62	61	63
Люксембург	81	80	80	81	77	78	81
Угорщина	46	44	44	43	42	42	41
Мальта	54	54	53	54	51	51	46
Нідерланди	82	82	82	82	80	79	78
Польща	60	58	56	56	55	54	53
Португалія	64	62	61	62	62	61	57
Румунія	47	44	44	45	46	46	46
Словенія	60	60	60	57	56	56	60
Словаччина	50	50	49	52	53	54	49
Фінляндія	85	86	85	88	87	87	88
Швеція	85	85	85	85	83	82	80
ЄС	64,11	63,85	63,67	63,74	63,63	63,59	62,33
Медіана	60	60	60	61	60	60	59

Джерело: [225]

Таблиця Г.20.1

Динаміка нормалізованих значень показника 4.1. Індекс сприйняття корупції або
Corruption Perceptions Index (L1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,266667	1,283333	1,266667	1,213115	1,183333	1,183333	1,135593
Бельгія	1,25	1,25	1,266667	1,196721	1,216667	1,216667	1,169492
Болгарія	0,7	0,716667	0,733333	0,688525	0,716667	0,75	0,728814
Чехія	0,983333	0,933333	0,9	0,885246	0,933333	0,95	0,949153
Данія	1,466667	1,45	1,466667	1,442623	1,5	1,5	1,525424
Німеччина	1,333333	1,333333	1,333333	1,311475	1,316667	1,3	1,271186
Естонія	1,216667	1,233333	1,25	1,213115	1,233333	1,266667	1,288136
Ірландія	1,216667	1,233333	1,2	1,213115	1,283333	1,283333	1,305085
Греція	0,75	0,8	0,833333	0,803279	0,866667	0,816667	0,830508
Іспанія	0,966667	1,033333	1,033333	1	1	1	0,949153
Франція	1,2	1,15	1,15	1,163934	1,2	1,183333	1,135593
Хорватія	0,8	0,783333	0,783333	0,770492	0,833333	0,833333	0,79661
Італія	0,866667	0,883333	0,883333	0,918033	0,933333	0,933333	0,915254
Кіпр	0,983333	0,966667	0,95	0,868852	0,866667	0,883333	0,949153
Латвія	0,966667	0,933333	0,95	0,967213	0,983333	1	1
Литва	0,983333	1	1	1	1,033333	1,016667	1,067797
Люксембург	1,35	1,333333	1,333333	1,327869	1,283333	1,3	1,372881
Угорщина	0,766667	0,733333	0,733333	0,704918	0,7	0,7	0,694915
Мальта	0,9	0,9	0,883333	0,885246	0,85	0,85	0,779661
Нідерланди	1,366667	1,366667	1,366667	1,344262	1,333333	1,316667	1,322034
Польща	1	0,966667	0,933333	0,918033	0,916667	0,9	0,898305
Португалія	1,066667	1,033333	1,016667	1,016393	1,033333	1,016667	0,966102
Румунія	0,783333	0,733333	0,733333	0,737705	0,766667	0,766667	0,779661
Словенія	1	1	1	0,934426	0,933333	0,933333	1,016949
Словаччина	0,833333	0,833333	0,816667	0,852459	0,883333	0,9	0,830508
Фінляндія	1,416667	1,433333	1,416667	1,442623	1,45	1,45	1,491525
Швеція	1,416667	1,416667	1,416667	1,393443	1,383333	1,366667	1,355932

Розраховано автором за [225]

Таблиця Г.21

Динаміка значень показника 4.2. Індекс верховенства права або Rule of Law Index (L2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,784	0,796	0,789	0,783	0,762	0,777	0,762
Бельгія	0,837	0,84	0,828	0,829	0,837	0,816	0,805
Болгарія	0,514	0,51	0,498	0,553	0,614	0,585	0,508
Чехія	0,717	0,712	0,719	0,706	0,789	0,801	0,817
Данія	0,893	0,889	0,886	0,887	0,89	0,884	0,883
Німеччина	0,834	0,836	0,824	0,816	0,805	0,812	0,792
Естонія	0,862	0,849	0,843	0,855	0,854	0,849	0,85
Ірландія	0,825	0,827	0,827	0,835	0,826	0,829	0,83
Греція	0,77	0,764	0,67	0,636	0,61	0,584	0,576
Іспанія	0,776	0,802	0,788	0,778	0,785	0,763	0,745
Франція	0,797	0,793	0,789	0,788	0,808	0,81	0,799
Хорватія	0,617	0,624	0,66	0,652	0,651	0,646	0,619
Італія	0,788	0,783	0,78	0,781	0,766	0,732	0,705
Кіпр	0,723	0,715	0,693	0,657	0,651	0,645	0,651
Латвія	0,745	0,746	0,739	0,744	0,743	0,765	0,765
Литва	0,75	0,757	0,75	0,739	0,741	0,726	0,734
Люксембург	0,795	0,795	0,788	0,788	0,792	0,794	0,783
Угорщина	0,373	0,364	0,358	0,345	0,335	0,323	0,318
Мальта	0,563	0,583	0,624	0,63	0,631	0,635	0,637
Нідерланди	0,831	0,814	0,806	0,81	0,797	0,79	0,761
Польща	0,523	0,508	0,449	0,419	0,417	0,452	0,616
Португалія	0,849	0,821	0,807	0,811	0,758	0,757	0,751
Румунія	0,483	0,553	0,665	0,608	0,536	0,5	0,445
Словенія	0,758	0,744	0,668	0,624	0,73	0,655	0,619
Словаччина	0,706	0,742	0,76	0,758	0,762	0,73	0,584
Фінляндія	0,846	0,842	0,842	0,836	0,833	0,825	0,802
Швеція	0,878	0,871	0,87	0,869	0,864	0,845	0,845
ЄС	0,73	0,74	0,73	0,72	0,73	0,72	0,70
Медіана	0,776	0,783	0,78	0,778	0,762	0,763	0,751

Джерело: [233]

Таблиця Г.21.1

Динаміка нормалізованих значень показника 4.2. Індекс верховенства права або Rule of Law Index (L2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,010309	1,016603	1,011538	1,006427	1	1,018349	1,014647
Бельгія	1,078608	1,072797	1,061538	1,065553	1,098425	1,069463	1,071904
Болгарія	0,662371	0,651341	0,638462	0,710797	0,805774	0,76671	0,676431
Чехія	0,923969	0,909323	0,921795	0,907455	1,035433	1,049803	1,087883
Данія	1,150773	1,135377	1,135897	1,140103	1,167979	1,158585	1,175766
Німеччина	1,074742	1,067688	1,05641	1,048843	1,05643	1,06422	1,054594
Естонія	1,110825	1,084291	1,080769	1,098972	1,120735	1,112713	1,131824
Ірландія	1,063144	1,056194	1,060256	1,073265	1,08399	1,086501	1,105193
Греція	0,992268	0,975734	0,858974	0,817481	0,800525	0,7654	0,766977
Іспанія	1	1,024266	1,010256	1	1,030184	1	0,992011
Франція	1,027062	1,012771	1,011538	1,012853	1,060367	1,061599	1,063915
Хорватія	0,795103	0,796935	0,846154	0,838046	0,854331	0,846658	0,824234
Італія	1,015464	1	1	1,003856	1,005249	0,959371	0,938748
Кіпр	0,931701	0,913155	0,888462	0,844473	0,854331	0,845347	0,866844
Латвія	0,960052	0,952746	0,947436	0,956298	0,975066	1,002621	1,018642
Литва	0,966495	0,966794	0,961538	0,949871	0,972441	0,951507	0,977364
Люксембург	1,024485	1,015326	1,010256	1,012853	1,03937	1,040629	1,04261
Угорщина	0,48067	0,464879	0,458974	0,443445	0,439633	0,423329	0,423435
Мальта	0,725515	0,744572	0,8	0,809769	0,828084	0,832241	0,848202
Нідерланди	1,070876	1,039591	1,033333	1,041131	1,045932	1,035387	1,013316
Польща	0,673969	0,648787	0,575641	0,53856	0,547244	0,592398	0,82024
Португалія	1,094072	1,048531	1,034615	1,042416	0,994751	0,992136	1
Румунія	0,622423	0,706258	0,852564	0,781491	0,703412	0,655308	0,592543
Словенія	0,976804	0,950192	0,85641	0,802057	0,958005	0,858453	0,824234
Словаччина	0,909794	0,947637	0,974359	0,974293	1	0,95675	0,77763
Фінляндія	1,090206	1,075351	1,079487	1,07455	1,093176	1,081258	1,067909
Швеція	1,131443	1,112388	1,115385	1,116967	1,133858	1,107471	1,125166

Розраховано автором за [233]

Таблиця Г.22

Динаміка значень показника 4.3. Індекс «Свобода у світі» або Freedom in the World (L3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	94	93	93	93	93	93	93
Бельгія	95	96	96	96	96	96	96
Болгарія	80	80	80	78	79	79	78
Чехія	93	91	91	91	91	92	94
Данія	97	97	97	97	97	97	97
Німеччина	94	94	94	94	94	94	93
Естонія	94	94	94	94	94	94	95
Ірландія	96	97	97	97	97	97	97
Греція	85	87	88	87	87	86	85
Іспанія	94	94	92	90	90	90	90
Франція	90	90	90	90	89	89	89
Хорватія	86	85	85	85	85	84	83
Італія	89	89	89	90	90	90	90
Кіпр	94	94	94	94	93	92	92
Латвія	87	87	89	89	88	88	88
Литва	91	91	91	90	89	89	89
Люксембург	98	98	98	97	97	97	97
Угорщина	72	70	70	69	69	66	65
Мальта	92	91	90	90	89	89	87
Нідерланди	99	99	99	98	97	97	97
Польща	85	84	84	82	81	81	80
Португалія	97	96	96	96	95	96	96
Румунія	84	81	83	83	83	83	83
Словенія	93	94	94	95	90	95	96
Словаччина	89	88	88	90	90	90	90
Фінляндія	100	100	100	100	100	100	100
Швеція	100	100	100	100	100	100	99
ЄС	91,41	91,11	91,19	90,93	90,48	90,52	90,33
Медіана	93	93	92	91	90	92	92

Джерело: [134]

Таблиця Г.22.1

Динаміка нормалізованих значень показника 4.3. Індекс «Свобода у світі» або
Freedom in the World (L3) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,010753	1	1,01087	1,021978	1,033333	1,01087	1,01087
Бельгія	1,021505	1,032258	1,043478	1,054945	1,066667	1,043478	1,043478
Болгарія	0,860215	0,860215	0,869565	0,857143	0,877778	0,858696	0,847826
Чехія	1	0,978495	0,98913	1	1,011111	1	1,021739
Данія	1,043011	1,043011	1,054348	1,065934	1,077778	1,054348	1,054348
Німеччина	1,010753	1,010753	1,021739	1,032967	1,044444	1,021739	1,01087
Естонія	1,010753	1,010753	1,021739	1,032967	1,044444	1,021739	1,032609
Ірландія	1,032258	1,043011	1,054348	1,065934	1,077778	1,054348	1,054348
Греція	0,913978	0,935484	0,956522	0,956044	0,966667	0,934783	0,923913
Іспанія	1,010753	1,010753	1	0,989011	1	0,978261	0,978261
Франція	0,967742	0,967742	0,978261	0,989011	0,988889	0,967391	0,967391
Хорватія	0,924731	0,913978	0,923913	0,934066	0,944444	0,913043	0,902174
Італія	0,956989	0,956989	0,967391	0,989011	1	0,978261	0,978261
Кіпр	1,010753	1,010753	1,021739	1,032967	1,033333	1	1
Латвія	0,935484	0,935484	0,967391	0,978022	0,977778	0,956522	0,956522
Литва	0,978495	0,978495	0,98913	0,989011	0,988889	0,967391	0,967391
Люксембург	1,053763	1,053763	1,065217	1,065934	1,077778	1,054348	1,054348
Угорщина	0,774194	0,752688	0,76087	0,758242	0,766667	0,717391	0,706522
Мальта	0,989247	0,978495	0,978261	0,989011	0,988889	0,967391	0,945652
Нідерланди	1,064516	1,064516	1,076087	1,076923	1,077778	1,054348	1,054348
Польща	0,913978	0,903226	0,913043	0,901099	0,9	0,880435	0,869565
Португалія	1,043011	1,032258	1,043478	1,054945	1,055556	1,043478	1,043478
Румунія	0,903226	0,870968	0,902174	0,912088	0,922222	0,902174	0,902174
Словенія	1	1,010753	1,021739	1,043956	1	1,032609	1,043478
Словаччина	0,956989	0,946237	0,956522	0,989011	1	0,978261	0,978261
Фінляндія	1,075269	1,075269	1,086957	1,098901	1,111111	1,086957	1,086957
Швеція	1,075269	1,075269	1,086957	1,098901	1,111111	1,086957	1,076087

Розраховано автором за [134]

Таблиця Г.23

Динаміка значень показника 5.1. Бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D (I1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	59	56,6	42	116,2	70	78,3	92,7
Бельгія	47,5	30,9	39	35,7	35,5	35,9	33
Болгарія	2,4	3,4	2,3	6,3	4,6	2,6	6,7
Чехія	87	81,4	85,8	91,4	82,4	69,7	65
Данія	66,7	79,2	80,1	99,6	149,4	117	109
Німеччина	150,3	152,8	155,8	155,8	155,8	155,8	155,8
Естонія	15,8	22	10,3	21,1	18,6	22,2	28,9
Ірландія	9,3	11,2	11,9	13,6	14,5	12,4	18,8
Греція	147,2	91	122,9	121,5	120,4	77,5	27,5
Іспанія	65,7	68,3	71,5	75,5	75,2	75,4	75,2
Франція	155,8	155,8	124,9	144,3	151,4	126,1	155,8
Хорватія	17	22,1	15,3	17,4	25,2	24,8	10,7
Італія	64,6	67,6	64,8	88,1	83,9	84,1	79,9
Кіпр	5,9	5,2	7,8	8,9	5,7	2,7	2,6
Латвія	43,5	39,5	35,5	46,8	70,2	50,1	87,3
Литва	18,5	19,2	23,4	24,9	23,4	34,3	28,2
Люксембург	49,8	31,6	34,5	32,8	30,7	29,5	29,7
Угорщина	56,9	44	40	78	86,7	49	26,2
Мальта	0,5	1,5	2,3	9	17	22	13,7
Нідерланди	44,9	89	59,1	43,8	44,1	48,3	108,3
Польща	66,6	52,4	6,8	19,4	8	19,4	7,5
Португалія	51,7	49,5	48,4	50,8	50,2	48,9	42,7
Румунія	36,2	38,6	32,6	45,6	28,4	15	21,5
Словенія	79,6	87,2	112,5	106,1	107,6	128,5	155,1
Словаччина	23,1	29,7	31,7	45,1	32,3	34,8	32,3
Фінляндія	98	90,6	100,3	119,3	149,8	155,8	155,8
Швеція	97,4	94,8	94,3	102,2	101,4	104,1	81,7
ЄС	101,7	97,1	93,5	108,5	108,8	105,9	111,1
Медіана	54,3	50,95	41	48,8	60,1	48,95	37,85

Джерело: [112, 113]

Таблиця Г.23.1

Динаміка нормалізованих значень показника 5.1. Бюджетні асигнування та видатки уряду на екологічні та енергетичні R&D (I1) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,086556	1,110893	1,02439	2,381148	1,164725	1,599591	2,449141
Бельгія	0,87477	0,606477	0,95122	0,731557	0,590682	0,733401	0,871863
Болгарія	0,044199	0,066732	0,056098	0,129098	0,076539	0,053115	0,177015
Чехія	1,60221	1,597645	2,092683	1,872951	1,371048	1,423902	1,717305
Данія	1,228361	1,554465	1,953659	2,040984	2,485857	2,390194	2,879789
Німеччина	2,767956	2,999019	3,8	3,192623	2,592346	3,18284	4,116248
Естонія	0,290976	0,431796	0,25122	0,432377	0,309484	0,453524	0,76354
Ірландія	0,171271	0,219823	0,290244	0,278689	0,241265	0,25332	0,496697
Греція	2,710866	1,786065	2,997561	2,489754	2,003328	1,583248	0,726552
Іспанія	1,209945	1,34053	1,743902	1,547131	1,251248	1,540347	1,98679
Франція	2,869245	3,0579	3,046341	2,956967	2,519135	2,576098	4,116248
Хорватія	0,313076	0,433759	0,373171	0,356557	0,419301	0,506639	0,282695
Італія	1,189687	1,326791	1,580488	1,805328	1,396007	1,71808	2,110964
Кіпр	0,108656	0,102061	0,190244	0,182377	0,094842	0,055158	0,068692
Латвія	0,801105	0,77527	0,865854	0,959016	1,168053	1,023493	2,306473
Литва	0,3407	0,37684	0,570732	0,510246	0,389351	0,700715	0,745046
Люксембург	0,917127	0,620216	0,841463	0,672131	0,510815	0,602656	0,784676
Угорщина	1,047882	0,863592	0,97561	1,598361	1,442596	1,001021	0,692206
Мальта	0,009208	0,029441	0,056098	0,184426	0,282862	0,449438	0,361955
Нідерланди	0,826888	1,746811	1,441463	0,897541	0,733777	0,986721	2,861295
Польща	1,226519	1,028459	0,165854	0,397541	0,133111	0,396323	0,198151
Португалія	0,952118	0,971541	1,180488	1,040984	0,835275	0,998979	1,128137
Румунія	0,666667	0,757605	0,795122	0,934426	0,472546	0,306435	0,568032
Словенія	1,46593	1,711482	2,743902	2,17418	1,790349	2,625128	4,097754
Словаччина	0,425414	0,582924	0,773171	0,92418	0,537438	0,71093	0,853369
Фінляндія	1,804788	1,778214	2,446341	2,444672	2,492512	3,18284	4,116248
Швеція	1,793738	1,860648	2,3	2,094262	1,687188	2,12666	2,15852

Розраховано автором за [112, 113]

Таблиця Г.24

Динаміка значень показника 5.2. Кількість сертифікатів ISO 14001 у розрахунку на 1 млн населення (I2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	61,1	58,9	52,2	50,1	67,2	74,4	82,1
Бельгія	40,5	34,7	31,7	30,3	32,7	31	42,2
Болгарія	138,4	140,2	153,8	160,6	158,4	180,6	214,2
Чехія	220,3	227,2	223,8	231,1	204,6	242,4	263,2
Данія	92,7	97,6	84,6	86,1	76,1	80,6	96,1
Німеччина	47,7	67,7	36,7	39,8	50,6	45,5	75,8
Естонія	199	239,2	219	214,7	213	238,2	241,5
Ірландія	97,9	104	98,7	99,1	76,3	84,8	112,5
Греція	52,5	63,8	58	65,4	74,3	85,8	84,3
Іспанія	158,4	149,3	137,5	145,4	140,3	159,9	170,7
Франція	38,8	35,2	32,9	35,6	35,9	35,1	35,5
Хорватія	123,3	122,5	134,1	159,9	154,6	181,5	195,8
Італія	248,9	126	131,9	150,7	150,6	165	188
Кіпр	26,4	171,6	130,5	133,3	134	175	164,3
Латвія	73,5	94,5	83,7	84,5	83,3	81,5	88,7
Литва	117,2	142,2	173,3	136,1	145,8	159,4	196
Люксембург	69,8	100,8	107,6	57,1	59,5	47,8	52,3
Угорщина	116,5	114,6	127,2	137	152,8	183,9	152,5
Мальта	263,2	23,9	24,9	40,6	34,4	40,2	60,8
Нідерланди	73,9	75,6	55,1	51,1	63,1	63	75,8
Польща	28,7	23,8	24,4	38	21,6	24,1	24
Португалія	64,8	65	59,6	31,7	29,6	39,3	31,6
Румунія	165,7	150,6	120,2	124,4	142,9	174,4	162
Словенія	114,2	110,8	105,4	115,1	121,8	139,2	160,6
Словаччина	239,1	144,8	167,3	169,6	177,1	181,2	184
Фінляндія	135,7	142,1	140,4	144,1	149,1	159,3	169,5
Швеція	191,9	263,2	195,2	156,4	143,9	145,8	140,5
ЄС	107,8	93,3	82,9	87,7	88,8	96,4	108
Медіана	114,2	110,8	107,6	115,1	121,8	139,2	140,5

Джерело: [112, 113]

Таблиця Г.24.1

Динаміка нормалізованих значень показника 5.2. Кількість сертифікатів ISO 14001 у розрахунку на 1 млн населення (I2) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,535026	0,531588	0,48513	0,435274	0,551724	0,534483	0,584342
Бельгія	0,354641	0,313177	0,29461	0,263249	0,268473	0,222701	0,300356
Болгарія	1,211909	1,265343	1,429368	1,395308	1,300493	1,297414	1,524555
Чехія	1,929072	2,050542	2,079926	2,007819	1,679803	1,741379	1,87331
Данія	0,811734	0,880866	0,786245	0,748045	0,624795	0,579023	0,683986
Німеччина	0,417688	0,611011	0,341078	0,345786	0,415435	0,326868	0,539502
Естонія	1,742557	2,158845	2,035316	1,865334	1,748768	1,711207	1,718861
Ірландія	0,857268	0,938628	0,917286	0,86099	0,626437	0,609195	0,800712
Греція	0,45972	0,575812	0,539033	0,568202	0,610016	0,616379	0,6
Іспанія	1,38704	1,347473	1,277881	1,263249	1,151888	1,148707	1,214947
Франція	0,339755	0,31769	0,305762	0,309296	0,294745	0,252155	0,252669
Хорватія	1,079685	1,105596	1,246283	1,389227	1,269294	1,303879	1,393594
Італія	2,17951	1,137184	1,225836	1,309296	1,236453	1,185345	1,338078
Кіпр	0,231173	1,548736	1,212825	1,158123	1,100164	1,257184	1,169395
Латвія	0,643608	0,852888	0,777881	0,734144	0,683908	0,585489	0,631317
Литва	1,02627	1,283394	1,610595	1,18245	1,197044	1,145115	1,395018
Люксембург	0,611208	0,909747	1	0,49609	0,488506	0,343391	0,372242
Угорщина	1,02014	1,034296	1,182156	1,190269	1,254516	1,321121	1,085409
Мальта	2,304729	0,215704	0,231413	0,352737	0,28243	0,288793	0,43274
Нідерланди	0,64711	0,68231	0,512082	0,443962	0,518062	0,452586	0,539502
Польща	0,251313	0,214801	0,226766	0,330148	0,17734	0,173132	0,170819
Португалія	0,567426	0,586643	0,553903	0,275413	0,243021	0,282328	0,224911
Румунія	1,450963	1,359206	1,1171	1,080799	1,173235	1,252874	1,153025
Словенія	1	1	0,979554	1	1	1	1,14306
Словаччина	2,093695	1,306859	1,554833	1,473501	1,454023	1,301724	1,309609
Фінляндія	1,188266	1,282491	1,304833	1,251955	1,224138	1,144397	1,206406
Швеція	1,680385	2,375451	1,814126	1,358818	1,181445	1,047414	1

Розраховано автором за [112, 113]

Таблиця Г.25

Динаміка значень показника 5.3. Патенти, пов'язані з екоінноваціями, у розрахунку на 1 млн населення (ІЗ) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	120	118,7	122,9	123,8	132,3	128,5	91
Бельгія	85,6	93,2	88,6	91,8	80,5	81,7	74,4
Болгарія	24,5	14,5	14	18,8	15,9	20,6	6,1
Чехія	41,8	44,9	46,7	46,8	42,9	48,4	44
Данія	146,7	151,7	151,7	151,7	151,7	151,7	151,7
Німеччина	151,7	151,7	151,7	151,7	151,7	151,7	100,7
Естонія	37,3	63,1	39,7	52,1	22,7	44,7	28,9
Ірландія	65,9	59,2	57,2	64,5	69,9	61,7	52,1
Греція	22,1	32,1	29,4	25,4	20,7	29,4	27,4
Іспанія	51,3	53,4	48,8	46,2	46,6	45,4	40,7
Франція	97,4	91,8	97,1	101,7	105,1	101,3	67,3
Хорватія	20,6	24,8	24,8	15,9	24	28,3	21,7
Італія	51,5	52,2	51,1	48,2	48,9	51,7	44,5
Кіпр	8	5,6	18	15,3	45,1	37,9	26,9
Латвія	38,9	43,2	30,8	34,5	38,9	44,3	35,8
Литва	19,6	14,1	20,2	18	23,8	19,1	13,2
Люксембург	98,6	82,5	75,8	82	97,4	111,6	94,8
Угорщина	38,1	29,7	34,9	34,4	30	27,2	17
Мальта	44	73,2	42,6	34,7	65,3	27,3	27,2
Нідерланди	104,2	106,8	102,1	101,6	100	105,9	83,8
Польща	57,9	50,7	53	52	47,9	46,2	38,9
Португалія	32,8	32,9	30,2	22,9	30,2	33,3	17,7
Румунія	30	29,9	36,9	28,7	26,7	27,2	25,3
Словенія	45,9	59,7	48,3	54,2	59,5	35,9	43,5
Словаччина	36,8	33,1	30,2	34,1	27,7	29,9	30,9
Фінляндія	134,5	149,5	146,1	139,9	138,2	130,3	108,7
Швеція	151,7	151,7	146,5	151,7	144,8	140,1	120,2
ЄС	93,8	94,5	95,7	96,9	96,6	94,1	67
Медіана	45,9	53,4	48,3	48,2	47,9	45,4	40,7

Джерело: [112, 113]

Таблиця Г.25.1

Динаміка нормалізованих значень показника 5.3. Патенти, пов'язані з екоінноваціями, у розрахунку на 1 млн населення (ІЗ) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	2,614379	2,222846	2,544513	2,568465	2,762004	2,830396	2,235872
Бельгія	1,864924	1,745318	1,834369	1,904564	1,680585	1,799559	1,82801
Болгарія	0,533769	0,271536	0,289855	0,390041	0,331942	0,453744	0,149877
Чехія	0,910675	0,840824	0,966874	0,970954	0,895616	1,066079	1,081081
Данія	3,196078	2,840824	3,140787	3,147303	3,167015	3,34141	3,727273
Німеччина	3,305011	2,840824	3,140787	3,147303	3,167015	3,34141	2,474201
Естонія	0,812636	1,181648	0,821946	1,080913	0,473904	0,984581	0,710074
Ірландія	1,43573	1,108614	1,184265	1,338174	1,45929	1,359031	1,280098
Греція	0,481481	0,601124	0,608696	0,526971	0,43215	0,647577	0,673219
Іспанія	1,117647	1	1,010352	0,958506	0,97286	1	1
Франція	2,122004	1,719101	2,010352	2,109959	2,194154	2,231278	1,653563
Хорватія	0,448802	0,464419	0,513458	0,329876	0,501044	0,623348	0,53317
Італія	1,122004	0,977528	1,057971	1	1,020877	1,138767	1,093366
Кіпр	0,174292	0,104869	0,372671	0,317427	0,941545	0,834802	0,660934
Латвія	0,847495	0,808989	0,637681	0,715768	0,812109	0,975771	0,879607
Литва	0,427015	0,264045	0,418219	0,373444	0,496868	0,420705	0,324324
Люксембург	2,148148	1,544944	1,569358	1,701245	2,033403	2,45815	2,329238
Угорщина	0,830065	0,55618	0,722567	0,713693	0,626305	0,599119	0,41769
Мальта	0,958606	1,370787	0,881988	0,719917	1,363257	0,601322	0,668305
Нідерланди	2,270153	2	2,113872	2,107884	2,087683	2,332599	2,058968
Польща	1,261438	0,949438	1,097308	1,078838	1	1,017621	0,955774
Португалія	0,714597	0,616105	0,625259	0,475104	0,63048	0,73348	0,434889
Румунія	0,653595	0,559925	0,763975	0,595436	0,557411	0,599119	0,621622
Словенія	1	1,117978	1	1,124481	1,242171	0,790749	1,068796
Словаччина	0,801743	0,61985	0,625259	0,707469	0,578288	0,65859	0,759214
Фінляндія	2,930283	2,799625	3,024845	2,90249	2,885177	2,870044	2,670762
Швеція	3,305011	2,840824	3,033126	3,147303	3,022965	3,085903	2,953317

Розраховано автором за [112, 113]

Таблиця Г.26

Динаміка значень показника 5.4. Частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів (I4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	14,65514	16,07456	16,1226	11,53067	8,097627	8,097627	8,097627
Бельгія	12,90176	10,54633	11,37668	11,55604	7,841568	7,841568	7,841568
Болгарія	15,93873	12,93369	12,93369	10,55011	10,55011	10,55011	10,55011
Чехія	14,76312	12,06684	12,06684	11,34986	11,73639	11,73639	11,73639
Данія	25,44636	24,26394	24,18541	22,31129	18,67422	15,03715	15,03715
Німеччина	15,78894	15,14151	15,55951	9,848255	7,962766	6,077276	6,077276
Естонія	14,6875	14,6491	11,64773	6,380638	1,273885	1,273885	1,273885
Ірландія	8,030647	9,610561	7,883266	7,952155	5,703643	3,524019	3,524019
Греція	9,959062	7,990229	7,990229	5,551836	5,530249	5,530249	5,530249
Іспанія	13,34847	12,23907	12,86281	12,23907	9,775068	9,775068	9,775068
Франція	14,85546	15,82869	16,47026	10,33633	4,841584	4,841584	4,841584
Хорватія	5,706874	3,758114	12,29066	4,03215	4,03215	4,03215	4,03215
Італія	10,56341	10,94409	11,66832	10,10966	7,980985	5,85231	5,85231
Кіпр	1,462599	15,61524	12,644	13,65796	28,53131	41,44737	41,44737
Латвія	4,878049	16,16162	17,47312	17,54823	17,54823	17,54823	17,54823
Литва	9,943182	8,783344	8,190709	7,072439	4,682133	2,291826	2,291826
Люксембург	11,73589	14,08861	13,17047	16,77353	10,81699	10,81699	10,81699
Угорщина	9,740971	9,023696	9,563059	5,450716	4,750291	4,049865	4,049865
Мальта	12,12121	7,42268	3,488372	4,285714	4,285714	4,285714	4,285714
Нідерланди	12,64467	11,66368	12,64047	8,970395	7,072493	5,17459	5,17459
Польща	8,661512	10,63157	8,849643	8,661512	7,962821	7,075998	7,075998
Португалія	10,29624	9,759133	9,759133	5,745779	4,503003	4,503003	4,503003
Румунія	10,59806	10,24562	8,65358	8,65358	5,539552	5,539552	5,539552
Словенія	9,833169	9,457247	7,043198	7,043198	5,94276	5,94276	5,94276
Словаччина	13,16748	12,39323	11,86335	13,08842	8,944488	6,025625	6,025625
Фінляндія	14,72623	14,79716	12,69311	13,02189	10,33728	7,981442	7,981442
Швеція	14,01256	13,85584	13,85584	13,80177	12,39794	10,99411	10,99411
ЄС	11,87	12,22	11,96	10,28	8,79	8,44	8,44
Медіана	12,12121	12,06684	12,06684	10,10966	7,962766	6,025625	6,025625

Джерело: [143, 144]

Таблиця Г.26.1

Динаміка нормалізованих значень показника 5.4. Частка патентів на екологічні технології від загальної кількості патентів (I4) у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,209049	1,332127	1,336108	1,14056	1,016937	1,343865	1,343865
Бельгія	1,064395	0,873993	0,942805	1,143069	0,984779	1,30137	1,30137
Болгарія	1,314945	1,071837	1,071837	1,043567	1,32493	1,750874	1,750874
Чехія	1,217958	1	1	1,122675	1,473909	1,947746	1,947746
Данія	2,099325	2,010795	2,004287	2,206928	2,345193	2,495534	2,495534
Німеччина	1,302588	1,254803	1,289444	0,974143	1	1,008572	1,008572
Естонія	1,211719	1,213996	0,965268	0,631143	0,15998	0,211411	0,211411
Ірландія	0,662528	0,796444	0,6533	0,78659	0,716289	0,584839	0,584839
Греція	0,821623	0,662164	0,662164	0,549161	0,694514	0,917788	0,917788
Іспанія	1,101249	1,014273	1,065963	1,210631	1,227597	1,62225	1,62225
Франція	1,225576	1,311751	1,364919	1,022421	0,608028	0,803499	0,803499
Хорватія	0,470817	0,311441	1,018548	0,398841	0,506376	0,669167	0,669167
Італія	0,871481	0,906956	0,966974	1	1,002288	0,971237	0,971237
Кіпр	0,120664	1,294062	1,04783	1,350981	3,58309	6,878518	6,878518
Латвія	0,402439	1,339342	1,448028	1,735788	2,203786	2,912267	2,912267
Литва	0,820313	0,727891	0,678778	0,699572	0,588003	0,380347	0,380347
Люксембург	0,968211	1,167548	1,09146	1,659159	1,358446	1,795165	1,795165
Угорщина	0,80363	0,747809	0,792507	0,539159	0,596563	0,672107	0,672107
Мальта	1	0,61513	0,289087	0,423923	0,538219	0,711248	0,711248
Нідерланди	1,043185	0,966589	1,047538	0,887309	0,888196	0,858764	0,858764
Польща	0,714575	0,881057	0,733385	0,856756	1,000007	1,174318	1,174318
Португалія	0,84944	0,808756	0,808756	0,568345	0,565507	0,747309	0,747309
Румунія	0,87434	0,849072	0,717137	0,855971	0,695682	0,919332	0,919332
Словенія	0,811237	0,783738	0,583682	0,69668	0,746319	0,986248	0,986248
Словаччина	1,086317	1,027049	0,983136	1,294645	1,123289	1	1
Фінляндія	1,214914	1,226266	1,0519	1,288064	1,298202	1,324583	1,324583
Швеція	1,156036	1,148258	1,148258	1,365206	1,556989	1,824559	1,824559

Розраховано автором за [143, 144]

Динаміка значень показника D1. Частка рахунків, відкритих у фінансовій установі або мобільному банківському сервісі у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,00362	1,00274	1,00187	1,00101	1,00101	1,00101	1,00101
Бельгія	1,00456	1,00456	1,00456	1,00733	1,00733	1,00733	1,00733
Болгарія	1,02433	1,02433	1,01625	1,00880	1,00880	1,00880	1,00880
Чехія	1,05473	1,04669	1,03932	1,03253	1,03253	1,03253	1,03253
Данія	1,00084	1,00084	1,00042	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Німеччина	1,00103	1,00085	1,00066	1,00048	1,00048	1,00048	1,00048
Естонія	1,00756	1,00663	1,00571	1,00480	1,00480	1,00480	1,00480
Ірландія	1,00169	1,00169	1,00217	1,00263	1,00263	1,00263	1,00263
Греція	1,02487	1,02700	1,02904	1,03098	1,03098	1,03098	1,03098
Іспанія	1,03024	1,03024	1,02366	1,01658	1,01658	1,01658	1,01658
Франція	1,03662	1,02151	1,01602	1,01602	1,01602	1,01602	1,01602
Хорватія	1,04430	1,04430	1,04430	1,04410	1,04410	1,04410	1,04410
Італія	1,03744	1,02598	1,01485	1,00404	1,00404	1,00404	1,00404
Кіпр	1,02018	1,00983	1,00993	1,00993	1,00993	1,00993	1,00993
Латвія	1,00684	1,00267	1,01206	1,02138	1,02138	1,02138	1,02138
Литва	1,05681	1,06258	1,06804	1,07321	1,07321	1,07321	1,07321
Люксембург	1,01191	1,01191	1,01191	1,01191	1,01191	1,01191	1,01191
Угорщина	1,04970	1,04970	1,04379	1,03287	1,03287	1,03287	1,03287
Мальта	1,01532	1,01532	1,01966	1,02349	1,02349	1,02349	1,02349
Нідерланди	1,00176	1,00183	1,00297	1,00528	1,00528	1,00528	1,00528
Польща	1,02060	1,01393	1,00643	1,00066	1,00066	1,00066	1,00066
Португалія	1,04675	1,04992	1,05310	1,05756	1,05756	1,05756	1,05756
Румунія	1,14726	1,13191	1,11805	1,10547	1,10547	1,10547	1,10547
Словенія	1,01413	1,01570	1,01726	1,01882	1,01882	1,01882	1,01882
Словаччина	1,02884	1,03123	1,03347	1,03559	1,03559	1,03559	1,03559
Фінляндія	1,00544	1,00672	1,00801	1,00930	1,00930	1,00930	1,00930
Швеція	1,00544	1,00568	1,00591	1,00614	1,00614	1,00614	1,00614
ЄС	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Медіана	1,02018	1,01532	1,01485	1,01191	1,01191	1,01191	1,01191

Джерело: [143, 144]

Таблиця Д.1.1

Динаміка нормалізованих значень показника D1. Підприємства, що надають
навчання з ІКТ у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,98376	0,98761	0,98721	0,98923	0,98923	0,98923	0,98923
Бельгія	0,98469	0,98941	0,98986	0,99547	0,99547	0,99547	0,99547
Болгарія	1,00407	1,00888	1,00138	0,99692	0,99692	0,99692	0,99692
Чехія	1,03386	1,03090	1,02411	1,02038	1,02038	1,02038	1,02038
Данія	0,98104	0,98574	0,98578	0,98823	0,98823	0,98823	0,98823
Німеччина	0,98123	0,98575	0,98602	0,98870	0,98870	0,98870	0,98870
Естонія	0,98763	0,99145	0,99100	0,99297	0,99297	0,99297	0,99297
Ірландія	0,98188	0,98658	0,98750	0,99083	0,99083	0,99083	0,99083
Греція	1,00459	1,01151	1,01398	1,01884	1,01884	1,01884	1,01884
Іспанія	1,00986	1,01470	1,00868	1,00461	1,00461	1,00461	1,00461
Франція	1,01611	1,00610	1,00115	1,00406	1,00406	1,00406	1,00406
Хорватія	1,02364	1,02854	1,02902	1,03181	1,03181	1,03181	1,03181
Італія	1,01691	1,01050	1,00000	0,99222	0,99222	0,99222	0,99222
Кіпр	1,00000	0,99459	0,99515	0,99804	0,99804	0,99804	0,99804
Латвія	0,98692	0,98754	0,99725	1,00935	1,00935	1,00935	1,00935
Литва	1,03590	1,04655	1,05241	1,06058	1,06058	1,06058	1,06058
Люксембург	0,99189	0,99665	0,99710	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Угорщина	1,02894	1,03387	1,02851	1,02071	1,02071	1,02071	1,02071
Мальта	0,99523	1,00000	1,00474	1,01144	1,01144	1,01144	1,01144
Нідерланди	0,98194	0,98671	0,98829	0,99345	0,99345	0,99345	0,99345
Польща	1,00041	0,99864	0,99171	0,98888	0,98888	0,98888	0,98888
Португалія	1,02604	1,03408	1,03769	1,04511	1,04511	1,04511	1,04511
Румунія	1,12456	1,11483	1,10169	1,09246	1,09246	1,09246	1,09246
Словенія	0,99406	1,00038	1,00238	1,00682	1,00682	1,00682	1,00682
Словаччина	1,00849	1,01567	1,01835	1,02340	1,02340	1,02340	1,02340
Фінляндія	0,98555	0,99153	0,99326	0,99742	0,99742	0,99742	0,99742
Швеція	0,98555	0,99050	0,99119	0,99429	0,99429	0,99429	0,99429

Розраховано автором за [143, 144]

Таблиця Д.2

Динаміка значень показника D2. Підприємства, що надають навчання з ІКТ у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	26,73	18,08	17,72	17,72	20,14	20,14	19,92
Бельгія	35,58	36,37	32,62	32,62	33	33	36,83
Болгарія	8,8	10,07	6,7	6,7	9,06	9,06	9,11
Чехія	24,79	24,53	24,74	24,74	23,08	23,08	26,74
Данія	28,14	30,64	30,2	30,2	33,35	33,35	35,23
Німеччина	29,89	31,61	23,76	23,76	27,32	27,32	26,41
Естонія	13,28	17,11	17,01	17,01	18,78	18,78	21,05
Ірландія	30,19	30,68	27,04	27,04	23,21	23,21	21,58
Греція	14,1	15,26	12,04	12,04	13,44	13,44	13,27
Іспанія	21,19	21,73	20,12	20,12	20,7	20,7	21,22
Франція	19,22	21,35	14,82	14,82	15,09	15,09	13,07
Хорватія	23,72	22,97	22,93	22,93	20,82	20,82	20,44
Італія	16,94	19,43	15,49	15,49	19,3	19,3	17,85
Кіпр	26,47	30,6	25,41	25,41	28,36	28,36	29,94
Латвія	10,61	17,71	16,7	16,7	15,1	15,1	14,54
Литва	8,77	10,88	13,71	13,71	13,07	13,07	13,24
Люксембург	27,19	27,14	21,12	21,12	21,84	21,84	24,84
Угорщина	16,52	16,43	15,97	15,97	18,19	18,19	18,9
Мальта	25,67	26,26	27,66	27,66	28,39	28,39	31,12
Нідерланди	25,58	25,58	23,83	23,83	29,1	29,1	26,57
Польща	13,36	13,37	17,75	17,75	24,69	24,69	31,39
Португалія	19,49	27,93	22,92	22,92	23,66	23,66	27,79
Румунія	5,22	6,26	5,9	5,9	8,84	8,84	11,99
Словенія	28,53	28,44	25,73	25,73	28,86	28,86	26,94
Словаччина	17,54	18,07	16,18	16,18	15,42	15,42	18,5
Фінляндія	35,91	36,56	37,67	37,67	39,83	39,83	38,33
Швеція	23,86	32,46	32,15	32,15	34,23	34,23	30,83
ЄС	21,75	23,12	19,67	19,67	22,37	22,37	22,29
Медіана	23,72	22,97	21,12	21,12	21,33	21,33	21,58

Джерело: [103, 214]

Таблиця Д.2.1

Динаміка нормалізованих значень показника D2. Підприємства, що надають навчання з ІКТ у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,126897	0,787114	0,839015	0,839015	0,94421	0,94421	0,923077
Бельгія	1,5	1,58337	1,544508	1,544508	1,547117	1,547117	1,706673
Болгарія	0,370995	0,438398	0,317235	0,317235	0,424754	0,424754	0,42215
Чехія	1,04511	1,067915	1,171402	1,171402	1,082044	1,082044	1,23911
Данія	1,186341	1,333914	1,429924	1,429924	1,563526	1,563526	1,63253
Німеччина	1,260118	1,376143	1,125	1,125	1,280825	1,280825	1,223818
Естонія	0,559865	0,744885	0,805398	0,805398	0,88045	0,88045	0,97544
Ірландія	1,272766	1,335655	1,280303	1,280303	1,088139	1,088139	1
Греція	0,594435	0,664345	0,570076	0,570076	0,630098	0,630098	0,614921
Іспанія	0,893339	0,946017	0,952652	0,952652	0,970464	0,970464	0,983318
Франція	0,810287	0,929473	0,701705	0,701705	0,707454	0,707454	0,605653
Хорватія	1	1	1,085701	1,085701	0,97609	0,97609	0,947173
Італія	0,714165	0,845886	0,733428	0,733428	0,904829	0,904829	0,827155
Кіпр	1,115936	1,332172	1,203125	1,203125	1,329583	1,329583	1,387396
Латвія	0,447302	0,771006	0,79072	0,79072	0,707923	0,707923	0,673772
Литва	0,36973	0,473661	0,649148	0,649148	0,612752	0,612752	0,613531
Люксембург	1,14629	1,181541	1	1	1,02391	1,02391	1,151066
Угорщина	0,696459	0,715281	0,756155	0,756155	0,852789	0,852789	0,875811
Мальта	1,082209	1,14323	1,309659	1,309659	1,330989	1,330989	1,442076
Нідерланди	1,078415	1,113626	1,128314	1,128314	1,364276	1,364276	1,231233
Польща	0,563238	0,582064	0,840436	0,840436	1,157525	1,157525	1,454588
Португалія	0,821669	1,215934	1,085227	1,085227	1,109236	1,109236	1,287766
Румунія	0,220067	0,272529	0,279356	0,279356	0,41444	0,41444	0,555607
Словенія	1,202782	1,238137	1,218277	1,218277	1,353024	1,353024	1,248378
Словаччина	0,73946	0,786678	0,766098	0,766098	0,722925	0,722925	0,857275
Фінляндія	1,513912	1,591641	1,783617	1,783617	1,867323	1,867323	1,776182
Швеція	1,005902	1,413148	1,522254	1,522254	1,604782	1,604782	1,428638

Розраховано автором за [103, 214]

Таблиця Д.3

Динаміка значень показника D3. Загальний рівень використання Інтернету у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	88,78	89,91	90,4	95	93,15	94,98	94,96
Бельгія	87,27	89,73	90,86	91,97	94,44	94,48	91,38
Болгарія	72,13	75,07	78,85	83,53	87,31	88,5	92,12
Чехія	86,36	87	88,02	89,31	91,48	92,8	94,56
Данія	92,66	95,43	95,27	96,14	95,16	96,09	96,92
Німеччина	94,39	94,83	95,8	91,88	91,41	91,66	92,65
Естонія	90,47	90,43	89,98	91,82	92,41	93,22	92,89
Ірландія	89,11	90,59	91,82	97,5	97,5	93,92	92,97
Греція	76,49	78,54	80,38	85,07	85,49	86,9	86,89
Іспанія	86,36	91,44	95,38	95,92	96,08	96,45	96,83
Франція	88,56	90,17	90,18	93,33	92,25	93,34	94,44
Хорватія	81,52	80,52	85	86,09	85,52	89,56	88,37
Італія	84,34	85,17	88,1	90,49	91,45	91,89	93,41
Кіпр	86,17	89,61	92,78	93,41	94	92,3	94,92
Латвія	81,58	85,45	89,73	91,15	91,39	93,07	94,33
Литва	78,38	81,52	82,13	86,55	87,71	88,59	90,38
Люксембург	92,99	95,2	93,57	99,18	97,64	99,06	98,84
Угорщина	83,31	86,2	87,63	90,78	91,44	92,73	94,78
Мальта	84,14	86,08	90,36	90,54	93,39	93,54	95,58
Нідерланди	98	98,41	96,95	98,56	98,28	98,86	99,04
Польща	84,19	86,75	90,38	92,42	93,33	93,3	95,89
Португалія	79,43	80,94	84,49	87,34	88,15	89,01	90,6
Румунія	80,89	83,61	86,24	88,74	89,41	92	94,57
Словенія	86,68	88,96	89,97	93,04	92,6	93,72	94,13
Словаччина	80,84	82,19	85,78	89,96	90,65	90,6	90,54
Фінляндія	94,28	94,36	96	96,56	97,59	96,78	97,35
Швеція	93,42	96,06	93,94	93,23	94,33	94,87	95,43
ЄС	87,94	89,68	91,3	92,3	92,44	93,09	94,09
Медіана	86,265	89,285	90,18	91,85	92,33	93,26	94,44

Джерело: [103, 214]

Таблиця Д.3.1

Динаміка нормалізованих значень показника D3. Загальний рівень використання Інтернету у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,029154	1,007	1,00244	1,034295	1,008881	1,018443	1,005506
Бельгія	1,01165	1,004984	1,00754	1,001306	1,022853	1,013082	0,967598
Болгарія	0,836144	0,840791	0,874362	0,909418	0,94563	0,94896	0,975434
Чехія	1,001101	0,974408	0,976048	0,972346	0,990794	0,995068	1,001271
Данія	1,074132	1,068825	1,056443	1,046707	1,030651	1,030345	1,02626
Німеччина	1,094187	1,062104	1,06232	1,000327	0,990036	0,982844	0,981046
Естонія	1,048745	1,012824	0,997782	0,999673	1,000866	0,999571	0,983587
Ірландія	1,03298	1,014616	1,018186	1,061513	1,055995	1,007077	0,984435
Греція	0,886686	0,879655	0,891328	0,926184	0,925918	0,931804	0,920055
Іспанія	1,001101	1,024136	1,057662	1,044311	1,040615	1,034205	1,025307
Франція	1,026604	1,009912	1	1,016113	0,999134	1,000858	1
Хорватія	0,944995	0,901831	0,942559	0,937289	0,926243	0,960326	0,935726
Італія	0,977685	0,953912	0,976935	0,985193	0,990469	0,98531	0,989094
Кіпр	0,998899	1,00364	1,028831	1,016984	1,018087	0,989706	1,005083
Латвія	0,945691	0,957048	0,99501	0,992379	0,989819	0,997963	0,998835
Литва	0,908596	0,913031	0,910734	0,942297	0,949962	0,949925	0,95701
Люксембург	1,077957	1,066249	1,037591	1,079804	1,057511	1,062192	1,04659
Угорщина	0,965745	0,965448	0,971723	0,988351	0,990361	0,994317	1,0036
Мальта	0,975367	0,964104	1,001996	0,985738	1,011481	1,003002	1,012071
Нідерланди	1,136034	1,102201	1,075072	1,073054	1,064443	1,060047	1,048708
Польща	0,975946	0,971608	1,002218	1,006206	1,010831	1,000429	1,015354
Португалія	0,920767	0,906535	0,936904	0,950898	0,954728	0,954428	0,959339
Румунія	0,937692	0,936439	0,95631	0,96614	0,968374	0,986489	1,001377
Словенія	1,004811	0,99636	0,997671	1,012956	1,002924	1,004932	0,996717
Словаччина	0,937112	0,920535	0,951209	0,979423	0,981804	0,971478	0,958704
Фінляндія	1,092911	1,05684	1,064538	1,051279	1,05697	1,037744	1,030813
Швеція	1,082942	1,075881	1,041694	1,015024	1,021661	1,017264	1,010483

Розраховано автором за [103, 214]

Таблиця Д.4

Динаміка значень показника D4. Кількість малих та середніх підприємств, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	13,48	18,84	21,68	22,32	21,18	20,53	24,71
Бельгія	27,78	28,67	24,42	29,71	28,48	29,44	30,42
Болгарія	5,53	7,26	8,08	10,26	11,25	13,03	12,7
Чехія	23,37	28,35	28,77	23,45	22,77	22,56	21,83
Данія	30,77	32,65	37,66	37,58	34,63	35,69	37,89
Німеччина	19,15	17,43	17,22	18,74	19,33	18,85	20,03
Естонія	15,72	17,23	16,39	17,99	18,57	17,36	19,9
Ірландія	30,5	35,13	32,15	33,12	35,24	30,04	35,21
Греція	10,66	9,25	9,25	19,18	16,94	18,15	21,89
Іспанія	18,2	18,57	24,27	25,4	28,99	29,56	28,54
Франція	15,42	15,22	12,92	11,78	12,57	12,74	13,89
Хорватія	17,59	21,33	30,15	29,16	29,19	29,54	31,57
Італія	30,5	35,13	32,15	33,12	35,24	35,21	14,68
Кіпр	11,79	12,29	14,52	16,67	19,68	20,32	20,79
Латвія	10,33	10,8	11,21	14,14	15,47	17,05	16,46
Литва	21,18	23,91	27,62	31,6	31,4	30,61	34,77
Люксембург	12,2	8,83	9,39	8,56	8,25	8,89	8,03
Угорщина	12,03	12,46	13,37	17,95	20,31	21,81	21,27
Мальта	20,5	22,93	23,9	26,38	29,67	31,47	31,83
Нідерланди	16,67	20,97	19,01	22,71	24,67	25,7	24,85
Польща	11,78	12,83	13,33	13,95	13,66	13,96	13,88
Португалія	17,86	15,63	18,92	16,23	17,87	16,5	20,05
Румунія	8,27	11,4	17,3	11,71	10,18	11,93	13,49
Словенія	16,88	16,97	17,33	18,92	19,29	17,02	19,57
Словаччина	12,53	11,37	16,6	13,35	14,06	14,42	14,04
Фінляндія	19,71	22,41	18,21	22,68	27,11	23,75	28,47
Швеція	29,58	30,35	30,55	33,28	35,8	34,42	32,77
ЄС	16,17	16,58	17,5	18,39	19,17	19,09	20,13
Медіана	16,88	17,43	18,21	19,18	20,31	20,53	21,27

Джерело: [103, 214]

Таблиця Д.4.1

Динаміка нормалізованих значень показника D4. Кількість малих та середніх підприємств, що мають онлайн продажі у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	0,798578	1,080895	1,190555	1,163712	1,042836	1	1,16173
Бельгія	1,645735	1,644865	1,341021	1,549009	1,402265	1,433999	1,430183
Болгарія	0,327607	0,416523	0,443712	0,534932	0,553914	0,634681	0,597085
Чехія	1,384479	1,626506	1,579901	1,222628	1,121123	1,09888	1,026328
Данія	1,822867	1,873207	2,068094	1,959333	1,705071	1,738432	1,781382
Німеччина	1,134479	1	0,945634	0,977059	0,951748	0,918169	0,941702
Естонія	0,93128	0,988526	0,900055	0,937956	0,914328	0,845592	0,93559
Ірландія	1,806872	2,015491	1,765513	1,726799	1,735106	1,463225	1,655383
Греція	0,631517	0,530694	0,507963	1	0,834072	0,884072	1,029149
Іспанія	1,078199	1,065404	1,332784	1,324296	1,427376	1,439844	1,341796
Франція	0,913507	0,873207	0,7095	0,614181	0,618907	0,620555	0,653032
Хорватія	1,042062	1,223752	1,655684	1,520334	1,437223	1,43887	1,48425
Італія	1,806872	2,015491	1,765513	1,726799	1,735106	1,715051	0,690174
Кіпр	0,69846	0,705106	0,797364	0,869135	0,968981	0,989771	0,977433
Латвія	0,611967	0,619621	0,615596	0,737226	0,761694	0,830492	0,77386
Литва	1,254739	1,371773	1,516749	1,64755	1,546036	1,490989	1,634697
Люксембург	0,722749	0,506598	0,515651	0,446298	0,406204	0,433025	0,377527
Угорщина	0,712678	0,714859	0,734212	0,935871	1	1,062348	1
Мальта	1,214455	1,315548	1,312466	1,375391	1,460857	1,532879	1,496474
Нідерланди	0,987559	1,203098	1,043932	1,184046	1,214673	1,251827	1,168312
Польща	0,697867	0,736087	0,732015	0,72732	0,672575	0,679981	0,652562
Португалія	1,058057	0,89673	1,03899	0,846194	0,879862	0,803702	0,942642
Румунія	0,489929	0,654045	0,950027	0,610532	0,501231	0,581101	0,634227
Словенія	1	0,973609	0,951675	0,986444	0,949778	0,829031	0,920075
Словаччина	0,742299	0,652324	0,911587	0,696038	0,69227	0,702387	0,660085
Фінляндія	1,167654	1,285714	1	1,182482	1,33481	1,156844	1,338505
Швеція	1,75237	1,741251	1,67765	1,735141	1,762678	1,676571	1,540668

Розраховано автором за [103, 214]

Таблиця Д.5

Динаміка значень показника D5. Цифрові державні послуги для громадян у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	85,55844	94,19048	87,53571	75,78275	78,42107	80,71655	80,81827
Бельгія	74,33619	76,11555	71,10741	72,19444	81,45397	82,33214	81,4293
Болгарія	51,37302	54,39444	56,90833	58,55442	59,51871	67,47109	67,97793
Чехія	70,02203	72,18984	70,60185	75,37302	76,16565	76,33073	81,46449
Данія	83,08074	85,38887	84,27315	83,28175	84,04762	84,2381	79,4881
Німеччина	71,35178	72,25045	72,20807	75,73804	78,44144	75,8343	78,93724
Естонія	91,32612	92,01362	91,35516	92,09728	94,03605	95,83367	96,12103
Ірландія	84,7131	84,68571	85,75833	79,98299	81,07143	81,2085	87,07529
Греція	62,40079	63,35119	53,90556	52,35034	64,59977	75,91893	76,71902
Іспанія	67,45	71,55417	82,48056	87,06905	86,18571	84,18188	88,75234
Франція	83,79464	88,59861	73,39607	69,42282	71,29002	72,09002	71,19388
Хорватія	52,08252	58,05098	60,29259	69,02324	71,11905	67,17007	75,16082
Італія	62,09162	71,75149	69,3206	67,36494	67,90986	68,27721	83,572
Кіпр	58,05537	73,81648	66,38611	56,14286	63,62302	73,95635	77,62996
Латвія	84,74398	89,32837	87,025	87,32381	87,17075	88,22313	93,47638
Литва	71,08449	70,53651	72,69167	82,13571	83,84745	86,70085	87,85857
Люксембург	81,98413	84,98532	90,28046	93,43325	94,77679	94,77679	97,66026
Угорщина	49,63596	55,97869	54,33743	64,40215	67,87438	73,36417	77,67703
Мальта	100	100	99,58333	99,64286	100	100	99,70238
Нідерланди	83,44603	81,17596	86,29021	84,55828	84,62064	85,86508	88,53306
Польща	62,70041	65,48965	64,97527	57,29785	59,91746	63,73413	70,68878
Португалія	82,06944	82,50278	84,77315	78,90147	77,83005	81,54365	84,47751
Румунія	49,62286	53,90441	44,36667	44,24184	47,58424	52,18197	62,7475
Словенія	73,24486	82,11523	74,33135	68,50705	71,35228	77,0034	78,57837
Словаччина	54,6672	66,83675	63,56508	64,88946	67,2398	72,05612	72,57976
Фінляндія	89,83234	89,94345	86,75	89,83333	91,61905	90,60952	96,31963
Швеція	93,52976	94,44782	88,20833	85,4127	88,1678	93,27891	85,93776
ЄС	73,13183	76,90332	74,92986	74,62806	77,03274	79,44064	82,31765
Медіана	72,29832	74,96601	73,39607	75,73804	78,12556	78,85998	81,4293

Джерело: [103, 214]

Таблиця Д.5.1

Динаміка нормалізованих значень показника D5. Цифрові державні послуги для громадян у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,183408	1,256442	1,192649	1,00059	1,003783	1,023543	0,992496
Бельгія	1,028187	1,015334	0,968818	0,953212	1,042603	1,04403	1
Болгарія	0,71057	0,725588	0,775359	0,773118	0,761834	0,855581	0,834809
Чехія	0,968515	0,962968	0,96193	0,99518	0,974913	0,967927	1,000432
Данія	1,149138	1,139034	1,148197	1,099603	1,075802	1,068198	0,976161
Німеччина	0,986908	0,963776	0,983814	1	1,004043	0,961632	0,969396
Естонія	1,263185	1,227404	1,244687	1,215998	1,203653	1,215238	1,180423
Ірландія	1,171716	1,129655	1,168432	1,056048	1,037707	1,029781	1,069336
Греція	0,863102	0,845065	0,734447	0,691203	0,826871	0,962706	0,942155
Іспанія	0,93294	0,954488	1,123774	1,149608	1,103169	1,067486	1,089931
Франція	1,159012	1,18185	1	0,916618	0,912506	0,914152	0,874303
Хорватія	0,720384	0,774364	0,821469	0,911342	0,910317	0,851764	0,923019
Італія	0,858825	0,95712	0,944473	0,889447	0,86924	0,865803	1,026314
Кіпр	0,802997	0,984666	0,904491	0,741277	0,814369	0,937819	0,953342
Латвія	1,172143	1,191585	1,18569	1,152972	1,115778	1,118731	1,147945
Литва	0,983211	0,940913	0,990403	1,084471	1,07324	1,099428	1,078955
Люксембург	1,13397	1,133651	1,230045	1,233637	1,213134	1,201836	1,199326
Угорщина	0,686544	0,746721	0,740332	0,850328	0,868786	0,930309	0,95392
Мальта	1,383158	1,333938	1,356794	1,315625	1,279991	1,26807	1,224404
Нідерланди	1,15419	1,082837	1,175679	1,116457	1,083136	1,08883	1,087238
Польща	0,867246	0,873591	0,885269	0,756527	0,766938	0,808194	0,8681
Португалія	1,13515	1,100536	1,155009	1,041768	0,996217	1,034031	1,037434
Румунія	0,686363	0,719051	0,604483	0,584143	0,609074	0,661704	0,770576
Словенія	1,013092	1,095366	1,012743	0,904526	0,913303	0,976457	0,964989
Словаччина	0,756134	0,891561	0,866056	0,856762	0,860663	0,913722	0,891322
Фінляндія	1,242523	1,19979	1,181943	1,186106	1,172715	1,148993	1,182862
Швеція	1,293664	1,259875	1,201813	1,127738	1,12854	1,182842	1,055367

Розраховано автором за [103, 214]

Таблиця Д.6

Динаміка значень показника Д6. Цифрові державні послуги для бізнесу у країнах ЄС
за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	89,44444	94,44444	85,35714	81,42857	82,85714	82,85714	87,69097
Бельгія	83,31597	93,32708	85,32857	81,01191	87,55952	91,5873	95,37037
Болгарія	90,21368	92,71368	87,34375	76,23264	80,76389	91,875	94,04412
Чехія	81,49616	81,49616	75,75	80,75	83,75	83,75	86,25
Данія	100	100	95,83333	88,69048	88,69048	88,69048	87,5
Німеччина	82,18452	92,18452	87,59375	79,85566	80,66816	78,57986	77,49101
Естонія	95	100	97,5	97,5	98,75	98,75	97,5
Ірландія	99,16667	99,16667	100	100	100	100	100
Греція	60,11389	62,61389	54,0625	47,60417	73,69792	86,19792	78,64305
Іспанія	93,24811	93,24811	93,625	93,625	91	91	85,11364
Франція	84,40476	92,27302	91,4	80,13889	79,30556	79,30556	76,89935
Хорватія	59,375	61,60833	72,65	68,05556	66,80556	66,18056	65,31417
Італія	83,93452	94,55952	88,8125	78,74306	74,71181	76,27431	80,93056
Кіпр	91,5	91,74167	85,7625	85,79861	84,68254	86,07143	86,00694
Латвія	91,42857	91,42857	85	85,83333	85,83333	87,22222	96,25
Литва	92,87619	92,87619	95,9375	92,8125	94,375	95,9375	92,5
Люксембург	90,625	98,95833	96,66667	96,66667	96,66667	96,66667	100
Угорщина	75,77749	80,77749	76,25	73,75	76,25	74,86111	80
Мальта	95	95	95	97,22222	97,22222	100	100
Нідерланди	87,6	87,6	83,33333	87,77778	89,44444	86,66667	88,75
Польща	75,43628	77,93628	66,5625	69,61806	72,74306	72,88194	85
Португалія	90	90	85,83333	81,94444	81,94444	81,94444	84,30556
Румунія	54,73016	54,73849	49,29107	42,26885	44,6131	50,02976	55,1434
Словенія	77,5713	79,4463	78,125	83,95833	82,70833	83,95833	85
Словаччина	79,16134	84,31134	79,41339	74,54117	77,93403	79,18403	73,38235
Фінляндія	87,33333	92,33333	92,5	92,5	100	100	98,75
Швеція	93,39286	93,54286	93,9	87,84722	87,84722	95,97222	90,42614
ЄС	84,60482	87,71579	84,40118	81,71019	83,73424	85,42387	86,23191
Медіана	84,40476	92,18452	85,79792	81,68651	82,78274	83,95833	86,25

Джерело: [103, 214]

Таблиця Д.6.1

Динаміка нормалізованих значень показника Д6. Цифрові державні послуги для бізнесу у країнах ЄС за 2018-2024 рр.

Країна	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Австрія	1,059709	1,024515	0,994863	0,996842	1,000899	0,986884	1,016707
Бельгія	0,9871	1,012394	0,99453	0,991742	1,057703	1,090866	1,105743
Болгарія	1,068822	1,00574	1,018017	0,933234	0,975613	1,094293	1,090367
Чехія	0,96554	0,884055	0,882889	0,988535	1,011684	0,997519	1
Данія	1,184767	1,084781	1,116966	1,085742	1,071364	1,056363	1,014493
Німеччина	0,973695	1	1,020931	0,977587	0,974456	0,935939	0,898447
Естонія	1,125529	1,084781	1,136391	1,193588	1,192882	1,176179	1,130435
Ірландія	1,174894	1,075741	1,165529	1,224192	1,207981	1,191067	1,15942
Греція	0,71221	0,679223	0,630114	0,582767	0,890257	1,026675	0,911803
Іспанія	1,104773	1,011538	1,091227	1,14615	1,099263	1,083871	0,986825
Франція	1	1,00096	1,065294	0,981054	0,957996	0,944582	0,891587
Хорватія	0,703456	0,668315	0,846757	0,833131	0,806999	0,788255	0,757266
Італія	0,994429	1,025764	1,035136	0,963966	0,902505	0,908478	0,938325
Кіпр	1,084062	0,995196	0,999587	1,05034	1,022949	1,025168	0,997182
Латвія	1,083216	0,9918	0,9907	1,050765	1,036851	1,038875	1,115942
Литва	1,100367	1,007503	1,11818	1,136204	1,140032	1,14268	1,072464
Люксембург	1,073695	1,073481	1,126678	1,183386	1,167715	1,151365	1,15942
Угорщина	0,897787	0,876259	0,888716	0,902842	0,921086	0,891646	0,927536
Мальта	1,125529	1,030542	1,107253	1,190187	1,174426	1,191067	1,15942
Нідерланди	1,037856	0,950268	0,971275	1,074569	1,080472	1,032258	1,028986
Польща	0,893744	0,845438	0,775806	0,852259	0,878723	0,868073	0,985507
Португалія	1,066291	0,976303	1,000413	1,003158	0,989874	0,976013	0,977456
Румунія	0,648425	0,593793	0,574502	0,517452	0,538918	0,595888	0,639344
Словенія	0,919039	0,861818	0,91057	1,027812	0,999101	1	0,985507
Словаччина	0,937878	0,914593	0,925586	0,912527	0,941428	0,943135	0,85081
Фінляндія	1,034697	1,001614	1,078115	1,132378	1,207981	1,191067	1,144928
Швеція	1,106488	1,014735	1,094432	1,075419	1,061178	1,143093	1,048419

Розраховано автором за [103, 214]

Матриця факторних навантажень інтегрального індексу розвитку «зеленої»
економіки країн ЄС (Varimax-обертання)

Factor Loadings (Varimax normalized) (Spreadsheet1) Extraction: Principal components (Marked loadings are >,500000)						
	Factor - 1	Factor - 2	Factor - 3	Factor - 4	Factor - 5	Factor - 6
R1	-0,063147	-0,568401	0,753309	-0,026149	0,055916	0,016087
R2	0,216462	0,062934	0,816569	0,180849	-0,066335	0,222879
R3	0,045582	-0,174551	0,780993	0,003803	0,191348	0,184416
R4	0,419969	0,313634	-0,206512	0,057183	-0,139870	0,596626
R5	0,779695	0,067612	-0,213686	0,109944	0,135945	0,397711
R6	0,080227	0,104063	-0,481762	0,781648	-0,035217	0,066631
R7	-0,259606	-0,834491	0,046924	-0,081024	-0,010566	-0,080111
E1	0,173843	-0,872967	0,058453	0,148408	0,038612	0,095047
E2	-0,301687	0,081847	-0,216557	-0,756596	-0,022177	0,070440
E3	-0,213270	0,074090	0,794506	0,173220	-0,140305	-0,255222
E4	0,435631	0,535772	-0,217494	0,313364	0,237592	0,414287
E5	-0,065406	0,156868	0,478007	0,676195	-0,091068	0,115837
E6	0,201390	0,205395	-0,014166	0,099930	0,835960	0,006591
E7	0,327338	0,159768	0,192039	0,246618	0,256416	0,673224
E8	0,532702	0,171476	0,083689	0,413798	0,113706	0,400882
S1	0,890732	0,062003	-0,015115	0,072300	0,076149	0,126766
S2	0,097924	0,089268	-0,064227	0,124766	0,297496	0,856457
S3	-0,034139	-0,402777	0,038747	0,601283	0,077456	0,462586
S4	0,072471	-0,362015	0,454812	-0,011268	-0,176362	0,608340
L1	0,502461	0,005025	0,293738	0,615945	-0,050100	0,429162
L2	0,566059	-0,111473	0,292751	0,437644	-0,180675	0,387280
L3	0,577883	-0,111557	0,314112	0,347332	-0,377743	0,375948
I1	0,260451	-0,157653	0,093919	-0,017319	-0,060076	0,764607
I2	0,398606	0,245001	-0,418057	-0,227295	0,098233	-0,349263
I3	0,251014	-0,004775	0,326974	0,519679	0,015744	0,629147
I4	0,101991	0,280369	-0,033577	0,141922	-0,632499	-0,158644
Expl.Var	3,719685	2,844190	3,943240	3,504433	1,670266	4,423859
Prp.Totl	0,143065	0,109392	0,151663	0,134786	0,064241	0,170148

Розраховано автором

Таблиця Е.2

Матриця значень факторних оцінок інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки для країн ЄС (Varimax-обертання)

Країна	Factor - 1	Factor - 2	Factor - 3	Factor - 4	Factor - 5	Factor - 6
Австрія	1,13250	0,21072	0,78142	-0,47760	1,10674	1,03318
Бельгія	-0,61473	-1,90117	-0,15869	1,34977	-0,15338	-0,10374
Болгарія	-0,18765	0,41097	-1,60160	-0,53850	0,17037	-1,41457
Чехія	0,49820	-0,53503	-1,11554	-0,13977	-0,90353	-0,01202
Данія	-0,22474	1,31286	0,44383	1,75573	-0,69002	1,37182
Німеччина	-0,79803	-0,40011	0,28368	0,51176	-0,31854	1,55986
Естонія	2,32486	-0,70620	-1,69941	0,64218	0,40066	-0,91443
Ірландія	-0,37005	1,29108	2,94811	0,50794	-0,33372	-1,18760
Греція	-0,79417	-0,13853	-0,41104	-0,86817	0,01640	-0,01272
Іспанія	0,40160	-0,19738	0,72780	-1,43413	0,90986	0,30271
Франція	0,30704	-1,10332	0,83954	-1,32752	-0,23466	1,10980
Хорватія	-0,08297	1,37830	0,43033	-1,32410	1,61185	-0,70479
Італія	1,37979	-1,08357	0,82697	-1,69050	0,08626	-0,52869
Кіпр	0,48198	0,96625	0,06661	-0,12525	-3,17960	-1,61143
Латвія	-0,31853	0,84689	-0,86221	0,92680	-0,40022	0,00566
Литва	0,65125	0,58533	-0,70352	0,99958	1,11743	-1,22198
Люксембург	1,13401	-0,44871	1,50124	1,62935	0,50349	-1,36734
Угорщина	-2,11333	0,18677	-0,58539	-0,09787	2,06854	-0,63318
Мальта	-1,70545	-1,33608	0,77821	0,65011	-0,43552	-0,49597
Нідерланди	0,18553	-2,41310	0,35435	0,55850	0,18783	0,18185
Польща	-1,53720	0,16213	-1,04416	0,21458	0,10442	0,19838
Португалія	-0,31880	0,37192	0,14369	-1,15119	-1,10188	1,24149
Румунія	-0,46691	1,09857	-0,22201	-1,08001	-0,18183	-0,57938
Словенія	-0,11017	-0,25835	-0,18943	-0,81363	-0,91408	0,50307
Словаччина	-0,76206	-0,33899	-0,86566	-0,34363	-0,41204	0,01126
Фінляндія	1,44450	1,11478	-0,91961	0,35091	-0,03827	1,86661
Швеція	0,46350	0,92395	0,25252	1,31463	1,01346	1,40215

Розраховано автором

Таблиця Е.3

Країни кластерів 1, 2, 3 та їх відстані до центру кожного кластеру розвитку «зеленої» економіки країн ЄС

Members of Cluster Number 1 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 7 cases	
	Distance
Бельгія	0,476468
Чехія	0,347030
Іспанія	0,368084
Італія	0,470219
Кіпр	0,959694
Латвія	0,435827
Люксембург	0,516185
Members of Cluster Number 2 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 12 cases	
	Distance
Болгарія	0,398537
Естонія	0,611550
Ірландія	0,696545
Греція	0,284195
Хорватія	0,273217
Литва	0,368475
Угорщина	0,343741
Мальта	0,590467
Польща	0,281494
Португалія	0,370367
Румунія	0,295897
Словаччина	0,282599
Members of Cluster Number 3 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 8 cases	
	Distance
Австрія	0,357201
Данія	0,616949
Німеччина	0,313752
Франція	0,430951
Нідерланди	0,571003
Словенія	0,515848
Фінляндія	0,581731
Швеція	0,578549

Розраховано автором

Таблиця Е.4

Дисперсійний аналіз показників інтегрального індексу розвитку «зеленої» економіки
за кластерами країн ЄС

Analysis of Variance (Spreadsheet1)						
	Between - SS	df	Within - SS	df	F	signif. - p
R1	1,10410	2	8,00457	24	1,65521	0,212126
R2	2,43234	2	7,94103	24	3,67561	0,040503
R3	0,36134	2	2,40306	24	1,80440	0,186194
R4	0,97212	2	4,91506	24	2,37342	0,114671
R5	1,38245	2	6,41966	24	2,58416	0,096294
R6	0,00079	2	0,07596	24	0,12522	0,882876
R7	0,23847	2	6,03240	24	0,47438	0,627980
E1	2,53466	2	14,59300	24	2,08428	0,146338
E2	0,47618	2	2,31270	24	2,47079	0,105747
E3	0,16535	2	5,03580	24	0,39402	0,678623
E4	1,36576	2	9,47266	24	1,73015	0,198642
E5	1,40415	2	20,78809	24	0,81055	0,456416
E6	0,00238	2	1,94564	24	0,01469	0,985431
E7	6,52062	2	7,15222	24	10,94030	0,000420
E8	0,69304	2	3,71645	24	2,23774	0,128494
S1	1,59315	2	8,97551	24	2,13000	0,140757
S2	0,01411	2	0,01944	24	8,70587	0,001436
S3	0,00556	2	0,02259	24	2,95390	0,071305
S4	0,01705	2	0,04306	24	4,75108	0,018267
L1	0,65139	2	0,85852	24	9,10486	0,001142
L2	0,25994	2	0,58153	24	5,36405	0,011868
L3	0,05974	2	0,12363	24	5,79849	0,008822
I1	37,15471	2	10,13474	24	43,99289	0,000000
I2	0,32697	2	5,79889	24	0,67663	0,517763
I3	14,34608	2	7,67133	24	22,44110	0,000003
I4	12,50707	2	28,73448	24	5,22316	0,013086

Розраховано автором

Таблиця Е.5

Результати регресійного аналізу для Люксембургу

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,9992732							
R Square	0,9985468							
Adjusted R Sq	0,9912811							
Standard Erro	0,0052737							
Observations	7							
ANOVA								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	5	0,01911127	0,00382225	137,431977	0,06466787			
Residual	1	2,7812E-05	2,7812E-05					
Total	6	0,01913908						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-1,631997	0,24648936	-6,62096304	0,09543086	-4,7639412	1,49994732	-4,7639412	1,499947322
X Variable 1	-3,258904	0,38834045	-8,39187382	0,07550541	-8,1932374	1,67542922	-8,1932374	1,675429218
X Variable 2	0,1561336	0,0184173	8,47755192	0,07474935	-0,0778804	0,39014753	-0,0778804	0,390147528
X Variable 3	0,2745631	0,02257053	12,1646733	0,05221608	-0,0122227	0,56134883	-0,0122227	0,561348834
X Variable 4	-0,164193	0,02903491	-5,65502794	0,111424	-0,5331167	0,20473026	-0,5331167	0,204730256
X Variable 5	0,1942909	0,01557766	12,4724082	0,0509333	-0,003642	0,39222389	-0,003642	0,392223891

Розраховано автором

Таблиця Е.6

Результати регресійного аналізу для Болгарії

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,99999115							
R Square	0,9999823							
Adjusted R Square	0,99989381							
Standard Error	0,00011865							
Observations	7							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	5	0,00079535	0,00015907	11299,86329	0,007142			
Residual	1	1,40772E-08	1,4077E-08					
Total	6	0,000795364						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-0,0950245	0,002015104	-47,1561528	0,013498225	-0,12062886	-0,06942	-0,120628858	-0,069420218
X Variable 1	0,02540235	0,003143134	8,08185594	0,078373136	-0,01453495	0,06534	-0,014534947	0,065339655
X Variable 2	0,02833727	0,000557606	50,8195189	0,012525456	0,02125221	0,035422	0,021252211	0,035422323
X Variable 3	0,05413027	0,003179075	17,0270492	0,037345833	0,01373629	0,094524	0,013736289	0,094524249
X Variable 4	0,0233742	0,001803303	12,9618855	0,049017653	0,00046107	0,046287	0,00046107	0,046287335
X Variable 5	-0,0062486	0,001543001	-4,04961781	0,15412161	-0,02585425	0,013357	-0,025854255	0,013357124

Розраховано автором

Таблиця Е.7

Результати регресійного аналізу для Словенії

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,99676							
R Square	0,99353							
Adjusted R Square	0,96118							
Standard Error	0,0107							
Observations	7							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	5	0,01759	0,00352	30,7155	0,1361			
Residual	1	0,00011	0,00011					
Total	6	0,0177						
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-0,6438	0,51665	-1,2461	0,43053	-7,2084	5,92082	-7,2084	5,92082
X Variable 1	3,18917	1,78299	1,78866	0,32454	-19,466	25,8442	-19,466	25,8442
X Variable 2	-0,171	0,0591	-2,8931	0,21186	-0,9219	0,57992	-0,9219	0,57992
X Variable 3	0,1452	0,12227	1,18755	0,44555	-1,4084	1,69881	-1,4084	1,69881
X Variable 4	0,0366	0,10474	0,34944	0,78598	-1,2943	1,36751	-1,2943	1,36751
X Variable 5	0,08257	0,01956	4,22197	0,14806	-0,1659	0,33106	-0,1659	0,33106

Розраховано автором

Таблиця Е.8

Розрахунок модельних і прогнозних значень інтегрального індексу розвитку
«зеленої» економіки Люксембургу (2018-2027 рр.)

Роки	Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y модель
2018	0,524743	-0,5858	0,834377	1,720291	-0,66454	0,853174	0,525499
2019	0,595877	-0,42044	0,893509	1,745649	-0,74662	0,756278	0,596374
2020	0,644804	-0,40157	0,913174	1,649392	-0,69666	0,810246	0,642582
2021	0,595316	-0,38212	0,936509	1,568098	-0,71083	0,81442	0,594079
2022	0,690703	-0,33842	0,95528	1,602687	-0,72852	0,835172	0,694203
2023	0,668911	-0,35396	0,904117	1,617042	-0,76547	0,89661	0,666336
2024	0,588245	-0,3435	0,856637	1,554231	-0,76122	0,91537	0,589526
2025	0,670153	-0,27183	0,917672	1,522184	-0,77621	0,910492	0,670318
2026	0,683813	-0,23886	0,922319	1,493538	-0,78905	0,92807	0,684018
2027	0,697473	-0,2059	0,926965	1,464892	-0,80189	0,945648	0,697719

Розраховано автором

Таблиця Е.9

Розрахунок модельних і прогнозних значень інтегрального індексу розвитку
«зеленої» економіки Болгарії (2018-2027 рр.)

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y модель
2018	0,038239	0,010567	0,06731	0,046118	0,025183	-0,01593	0,038219
2019	0,042993	0,01127	0,071747	0,047285	0,022786	-0,01508	0,042986
2020	0,044925	0,008426	0,072812	0,050992	0,022461	-0,01472	0,044944
2021	0,0518	0,009544	0,075635	0,051903	0,025441	-0,01569	0,051808
2022	0,066133	0,010313	0,087767	0,053437	0,025558	-0,01601	0,066039
2023	0,066871	0,010788	0,088854	0,050851	0,027683	-0,01623	0,066924
2024	0,059769	0,011006	0,082832	0,05365	0,02354	-0,0162	0,059809
2025	0,072041	0,010594	0,091813	0,055201	0,025802	-0,01632	0,072068
2026	0,07681	0,010674	0,095233	0,05635	0,026086	-0,01647	0,076844
2027	0,08158	0,010754	0,098652	0,057499	0,026371	-0,01663	0,081621

Розраховано автором

Таблиця Е.10

Розрахунок модельних і прогнозних значень інтегрального індексу розвитку
«зеленої» економіки Словенії (2018-2027 рр.)

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y модель
2018	0,216686	0,59456	-0,63112	0,453248	0,0752	0,37187	0,219977
2019	0,23776	0,602883	-0,65649	0,451414	0,077855	0,396576	0,228453
2020	0,24139	0,568316	-0,66169	0,45444	0,076798	0,449408	0,243488
2021	0,245746	0,605651	-0,66858	0,458997	0,077592	0,417691	0,247572
2022	0,240715	0,62936	-0,65746	0,435226	0,081398	0,398967	0,243704
2023	0,246646	0,589039	-0,62796	0,43821	0,072816	0,417943	0,246262
2024	0,379382	0,582642	-0,58519	0,418191	0,079979	0,527025	0,378868
2025	0,330501	0,595722	-0,61277	0,422705	0,078643	0,491034	0,331547
2026	0,348544	0,595636	-0,60566	0,41732	0,078959	0,507382	0,349851
2027	0,366586	0,59555	-0,59855	0,411934	0,079275	0,523731	0,368155

Розраховано автором



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ «КАРАЗІНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН ТА ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ»
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, тел. +38 057 341-27-12
E-mail: univer@karazin.ua, сайт: <https://karazin.ua/>, код згідно з ЄДРПОУ 02071205
E-mail: univer@karazin.ua, сайт: <https://karazin.ua/>
E-mail: irtb@karazin.ua, сайтом: <http://international-relations-tourism.karazin.ua>

№ 4001-33/1 від 16.01.2026р.

ДОВІДКА

про участь у науково-дослідній роботі кафедри міжнародних економічних відносин та логістики ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна здобувача ступеня доктора філософії
Варвашенка Владислава Андрійовича

Підтверджуємо, що результати наукових досліджень, проведених в процесі підготовки дисертаційного дослідження Варвашенка В. А. на тему «Розвиток «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації», було використано при підготовці звіту з науково-дослідної роботи кафедри міжнародних економічних відносин та логістики ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна в межах науково-дослідних тем: «Імперативи розвитку міжнародних економічних відносин в умовах глобальних викликів (номер державної реєстрації 0120U100907), у межах якої визначено особисто автором цифровізацію як ключовий фактор трансформації «зеленої» економіки в умовах глобальних викликів, та «Міжнародні економічні відносини в контексті глобальної цифровізації» (номер державної реєстрації: 0123U101982), в межах якої проведено інтегральну оцінку впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки» країн ЄС та України.

Директор
ННІ «Каразінський інститут
міжнародних відносин та
туристичного бізнесу»

Керівник тем НДР



Микола ПИСАРЕВСЬКИЙ

Олена ДОВГАЛЬ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА**

майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, тел. +38 057 706-13-54, +38 057 707-52-31, факс +38 057 705-02-41
E-mail: univer@karazin.ua, сайт: www.univer.kharkov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 02071205

15.01.2026 № 0201/130
на № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Варвашенка Владислава Андрійовича
на тему «Розвиток «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації»
в освітній процес навчально-наукового інституту «Каразінський інститут міжнародних
відносин та туристичного бізнесу»
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна підтверджує, що окремі положення наукової новизни дисертаційної роботи Варвашенка Владислава Андрійовича використовуються в освітньому процесі при викладанні дисциплін для підготовки бакалаврів за спеціальністю «Міжнародні економічні відносини», що дозволило розширити лекційний матеріал відповідних курсів:

- «Міжнародні економічні відносини» (узагальнення концептуальної генези поняття «зелена» економіка в системі міжнародних економічних відносин, обґрунтування цифровізації як ключового фактору трансформації «зеленої» економіки в умовах глобальних викликів),
- «Економіка України в умовах трансформації» (проведення інтегральної оцінки впливу цифровізації на розвиток «зеленої» економіки країн ЄС, розробка стратегічних напрямів та рекомендацій щодо цифрової трансформації «зеленої» економіки країн ЄС).

У сукупності це засвідчує практичну значущість наукових результатів дисертаційного дослідження Варвашенка В. А. для освітнього процесу закладів вищої освіти.

Проректор з науково-педагогічної роботи
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

Директор ННІ «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»

Микола ПИСАРЕВСЬКИЙ

Завідувач кафедри міжнародних економічних відносин та логістики

Анна ЗАЙЦЕВА

080200



Приватне підприємство "ЕКІПАЖ"
буль. Дорожня, 28, м. Перемішський, Харківська обл., 64107

PRIVATE ENTERPRISE "EKIPAZH"
28. Street Doroznaya, Pervomaiskiy city, Kharkov region, 64107

Вих. №01-11/21 від 24 листопада 2025 року

ДОВІДКА

про впровадження наукових положень як результатів дисертаційного дослідження
ВАРВАШЕНКА Владислава Андрійовича
на тему: «Розвиток «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації»

Результати дисертаційного дослідження ВАРВАШЕНКА Владислава Андрійовича впроваджено у практичну діяльність ПП «Екіпаж» (м. Златопіль, Харківська обл.), яка спеціалізується на впровадженні інноваційних рішень у сфері відновлюваної енергетики, зокрема проєктуванні, встановленні та обслуговуванні сонячних електростанцій.

У процесі діяльності підприємства були вивчені та використані теоретико-методичні аспекти моделювання конфігурації статистично значущих релевантних взаємозв'язків впливу тенденцій формування цифрового середовища на рівень розвитку «зеленої» економіки, який базується на побудові синектично-кореляційного зв'язку між інтегральним індексом розвитку «зеленої» економіки та інтегральним індексом параметризації цифрового середовища, що є основою оптимізації та коригування побудови стратегічної конфігурації політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС в умовах цифровізації удосконалити підхід компанії до оцінювання ефективності інвестицій у відновлювану енергетику; розробити рекомендації щодо цифрового контролю за виробництвом і споживанням електроенергії; підвищити рівень екологічної ефективності виробничих процесів.

Довідку видано для підтвердження практичного впровадження результатів дисертаційного дослідження без фінансових зобов'язань перед автором.

Директор
ПП «Екіпаж»

т.0958275951

www.ekipazh-zavod.com

info.secretar@ekipazh.net

(05748)3-90-53



Максим КУНЧЕНКО

Р/р UA043209840000026006210335415

АТ "Прокредит Банк", м. Київ

код ЄДРПОУ 21241245, ІПН 212412420286. Платіжні
податки на прибуток на загальних підставах

IBAN UA043209840000026006210335415 IN
"ProCredit Bank", Kiev city. Tax number 212412420286



ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ

ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОНОМІКИ І МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

майдан Свободи 5, Держпром, 3 під., 8 пов., м. Харків, 61022, тел.: (057) 705-10-17, факс: 705-10-29
e-mail: uek@kharkivoda.gov.ua, код ЄДРПОУ 38157940

22.01.2025 № В.ОІ-14/460 на № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Варвашенка Владислава Андрійовича

Департамент економіки і міжнародних відносин Харківської обласної державної (військової) адміністрації (далі – Департамент) підтверджує, що результати наукового дослідження на тему «Розвиток "зеленої" економіки країн ЄС в умовах цифровізації» можуть бути використані у подальшій практичній діяльності Департаменту. Зокрема, можуть бути враховані науково-практичні аспекти оптимізації стратегічної конфігурації політики розвитку «зеленої» економіки країн ЄС, які ґрунтуються на коригуванні структури та інструментарію відповідно до результатів моделювання тенденцій розвитку «зеленої» економіки в умовах цифровізації.

Це дозволить врахувати диференційований вплив цифрових технологій на окремі складові «зеленої» економіки з позицій системного підходу, підвищуючи узгодженість економічних, екологічних, соціальних, інституційних, інноваційних та цифрових пріоритетів під час підготовки аналітичних і інформаційно-довідкових матеріалів, що стосуються реалізації регіональної політики сталого розвитку, цифрової трансформації економіки та екологізації виробництва.

Окремі результати дисертаційного дослідження можуть сприяти формуванню відповідних підходів під час розробки рекомендацій щодо підвищення ефективності впровадження екологічно безпечних технологій у промисловості Харківського регіону; підготовці пропозицій до проєктів програм економічного і соціального розвитку області з урахуванням принципів «зеленої» економіки; а також розробці матеріалів для участі області у міжнародних ініціативах ЄС у сфері сталого розвитку та цифровізації економіки.

000027

Отримані результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в подальшій аналітичній діяльності Департаменту, а також становити практичний інтерес для органів виконавчої влади регіонального рівня.

Довідка видана без фінансових зобов'язань перед автором.

Заступник директора Департаменту, начальник
управління аналітики, прогнозування та розвитку
підприємництва, к.н. держ. упр.



Ірина КОНОВАЛОВА

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 14:57:37 23.03.2026

Назва файлу з підписом: Varvashenko_diss.pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 5.5 МБ

Перевірені файли:
Назва файлу без підпису: Varvashenko_diss.pdf
Розмір файлу без підпису: 7.7 МБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: Варвашенко Владислав Андрійович
П.І.Б.: Варвашенко Владислав Андрійович
Країна: Україна
РНОКПП: 3574904597
Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 14:57:36 23.03.2026
Сертифікат виданий: КНЕДП ТОВ "Вчасно Сервіс"
Серійний номер: 2DBD5940D955E12A04000000077A030097842300
Алгоритм підпису: ДСТУ 4145
Тип підпису: Удосконалений
Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)
Формат підпису: З повними даними для перевірки (XAdES-B-LT)
Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2026.03.12 13:00