



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.5.243>

УДК 330.341.1:004.9

І. О. Андрущук,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності, Центральноукраїнський національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-8061>

О. В. Горпинченко,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності, Центральноукраїнський національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1271-4145>

В. А. Корольов,

здобувач вищої освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка» кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності,

Центральноукраїнський національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-1469-2426>

С. І. Кабак,

здобувач вищої освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка» кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності,

Центральноукраїнський національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0162-4470>

Т. Н. Якупов,

здобувач вищої освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент» кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності,

Центральноукраїнський національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-6316-5930>

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ
ЕКОСИСТЕМ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: ВІД
ПІДПРИЄМНИЦЬКОГО ДО НАЦІОНАЛЬНОГО РІВНЯ В УМОВАХ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*I. Androshchuk,
PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economy,
Management and Commercial Activity,
Central Ukrainian National Technical University*

*O. Horpynchenko,
PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economy,
Management and Commercial Activity,
Central Ukrainian National Technical University*

*V. Koroliiov,
Postgraduate Student at the Third (Educational and Scientific) Level of Higher
Education in the Specialty 051 Economics of the Department of Economy,
Management and Commercial Activity,
Central Ukrainian National Technical University*

*S. Kabak,
Postgraduate Student at the Third (Educational and Scientific) Level of Higher
Education in the Specialty 051 Economics of the Department of Economy,
Management and Commercial Activity,
Central Ukrainian National Technical University*

*T. Yakupov,
Postgraduate Student at the Third (Educational and Scientific) Level of Higher
Education in the Specialty 073 Management of the Department of Economy,
Management and Commercial Activity,
Central Ukrainian National Technical University*

**CONCEPTUAL PRINCIPLES OF FORMING INNOVATIVE
ECOSYSTEMS IN THE DIGITAL ECONOMY: FROM THE
ENTREPRENEURIAL TO THE NATIONAL LEVEL IN THE
CONDITIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

У статті проаналізовано фундаментальні теоретичні та методичні засади формування інноваційних екосистем, адаптованих до реалій цифровізації та вимог сталого розвитку. Сформовано розгорнуту порівняльну характеристику традиційних та цифрових екосистем, яка демонструє тенденції до скорочення життєвого циклу продукту та експоненціального масштабування бізнес-моделей. Розкрито значення цифрових інструментів як сполучної ланки між бізнес-середовищем та державними інституціями. Систематизовано ключові переваги цифрової трансформації, зокрема глобальну мережеву інтеграцію та радикальне прискорення інноваційних циклів. Водночас ідентифіковано критичні ризики, такі як загрози кібербезпеці та поглиблення цифрової нерівності між суб'єктами господарювання. Ідентифіковано головні детермінанти сталого розвитку, що забезпечують ефективну взаємодію всередині системи. Сформовано авторську концепцію багаторівневої структури інноваційної екосистеми в межах цифрової трансформації економіки, яка охоплює стратегічний, центральний, системний та результуючий рівні. Запропонована концепція базується на принципах «подвійного переходу», яка передбачає гармонійну інтеграцію цифрових інновацій із принципами екологічної відповідальності, соціальної інклюзії та раціонального використання ресурсів для забезпечення довгострокового економічного зростання. Також особливу наукову увагу приділено вертикальній інтеграції суб'єктів господарювання: від мікрорівня окремого підприємця до макрорівня національної стратегії. Здійснено порівняльне кластерування України та держав Європейського Союзу. Аналіз базується на метриках, що відображають стан цифровізації та екологічно-соціальної збалансованості інноваційних процесів. Визначено, що вектор конкуренції змістився з окремих підприємств на цілісні інтегровані екосистеми.

The fundamental theoretical and methodological principles of forming innovation ecosystems adapted to the realities of digitalization and the

requirements of sustainable development are analyzed in the paper. A detailed comparative characterization of traditional and digital ecosystems has been developed, demonstrating trends toward the shortening of product life cycles and the exponential scaling of business models. The significance of digital tools as a link between the business environment and state institutions is revealed. Key advantages of digital transformation are systematized, specifically global network integration and the radical acceleration of innovation cycles. Simultaneously, critical risks are identified, such as cybersecurity threats and the deepening of the digital divide among economic entities.

The main determinants of sustainable development that ensure effective interaction within the system have been identified. The author's concept of a multilevel structure of the innovation ecosystem within the framework of the digital transformation of the economy is formulated, encompassing the strategic, central, systemic, and resulting levels. The proposed concept is based on the principles of the "twin transition," which envisages the harmonious integration of digital innovations with the principles of environmental responsibility, social inclusion, and rational resource management to ensure long-term economic growth. Furthermore, particular scientific attention is paid to the vertical integration of economic entities: from the micro-level of an individual entrepreneur to the macro-level of national strategy. A comparative clustering of Ukraine and European Union member states has been conducted. The analysis is based on metrics reflecting the state of digitalization and the environmental-social balance of innovation processes. It is determined that the vector of competition has shifted from individual enterprises to holistic, integrated ecosystems.

Ключові слова: *інноваційна екосистема, цифрова економіка, сталий розвиток, підприємницька архітектура, національна інноваційна система.*

Keywords: *innovation ecosystem, digital economy, sustainable development, entrepreneurial architecture, national innovation system.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах глобальних турбулентностей та інтенсифікації технологічного прогресу традиційні парадигми економічного зростання поступово вичерпують свій потенціал. Розбудова цифрової економіки передбачає не лише інтеграцію передових технологічних рішень, а й фундаментальну перебудову механізмів комунікації та співпраці між суб'єктами господарювання. Ключовим чинником забезпечення національної конкурентоспроможності та реалізації Цілей сталого розвитку ООН стає розбудова багаторівневих інноваційних екосистем: від динамічних стартапів до комплексних загаль-нодержавних стратегій.

Особлива актуальність цієї проблематики зумовлена об'єктивною потребою в гармонізації процесів цифровізації з актуальними екологічними вимогами та соціальними стандартами.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка концептуальної моделі багаторівневої інноваційної екосистеми в цифровій економіці, що базується на принципах сталого розвитку. Для цього необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати вплив цифрових технологій на структуру інноваційних екосистем, визначити ключові чинники сталого розвитку, що інтегруються в екосистемну взаємодію, побудувати ієрархічну модель екосистеми (підприємницький, регіональний та національний рівні), визначити основні показники, що характеризують рівень розвитку інноваційної екосистеми цифрової економіки в умовах сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження екосистемного підходу в економіці започатковано Дж. Муром, проте сучасний дискурс значно розширено за рахунок наукових праць таких іноземних вчених, як М. Якобідес, К. Болдвін та Р. Аднер [1-3].

Питання взаємодії цифровізації та сталого розвитку («Twin Transition») активно висвітлюються у звітах Світового банку та працях дослідників, таких як Ф. Каппа та Б. Клярісс [4; 5]. Серед вітчизняних вчених варто зазначити:

О. Балана, Ю. Жукову, К. Редько, Д.Седіков та ін. [6-7]. Але попри значну кількість напрацювань, залишаються малодослідженими механізми вертикальної інтеграції екосистем від мікрорівня (окремого підприємця) до макрорівня (держави) в умовах обмеженості природних ресурсів.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сьогоднішній день сучасна інноваційна екосистема в цифровому середовищі являє собою динамічну мережу, де функціонують через цифрові платформи між собою державні органи, корпорації, університети, стартапи та створюють умови для прискореного технологічного прогресу та економічного зростання.

Якщо проаналізувати вплив цифрових технологій на структуру інноваційних екосистем, то можна виділити три головні переваги, а саме:

1. Глобальна мережева інтеграція, тобто цифрові платформи долають географічні кордони, дозволяють залучати експертів, ресурси та партнерів з будь-якої точки світу в режимі реального часу.

2. Радикальне прискорення процесів. Віртуальне моделювання та хмарні обчислення скорочують цикл від виникнення ідеї до появи готового продукту на ринку, мінімізуючи витрати на фізичні прототипи.

3. Доступність ресурсів та капіталу. Завдяки краудфандингу та цифровим інвестиційним майданчикам інноватори отримують прямий доступ до фінансування, оминаючи бюрократичні бар'єри традиційних фінансових інститутів. Але крім переваг є і недоліки впливу цифрових технологій на структуру інноваційних екосистем:

1. Критична залежність від кібербезпеки. Цифровізація робить інтелектуальну власність вразливою до промислового шпигунства, витоку даних та хакерських атак, що загрожує стійкості всієї системи.

2. Монополізація ринку тех-гігантами. Великі корпорації часто поглинають перспективні стартапи на ранніх етапах, що обмежує вільну конкуренцію та диктує напрямки розвитку всієї екосистеми.

3. Поглиблення цифрової нерівності. Суб'єкти, які не мають доступу до надсучасних технологій або не встигають за темпами їхнього оновлення,

опиняються на периферії інноваційного процесу. Якщо порівняти цифрову екосистему із традиційною, то відбувається позитивна динаміка головних показників (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняльної динаміка традиційної та цифрової екосистеми

Показник	Традиційна екосистема	Цифрова екосистема	Тренд
Життєвий цикл продукту	5–10 років	1–3 роки	Скорочення
Вартість входу на ринок	Висока (капітальні витрати)	Низька (хмарні рішення)	Демократизація
Масштабованість	Лінійна	Експоненціальна	Прискорення
Рівень взаємодії	Локальний (Закритий)	Глобальний (Відкритий)	Інтеграція

Джерело: складено автором на основі Ocean Tono, WIPO та OECD [8-10]

Проаналізувавши вплив цифрових технологій, тепер визначимо ключові чинники сталого розвитку, які інтегруються в інноваційну екосистему, які представлені на рис. 1. згідно резолюції ООН у сфері сталого розвитку.

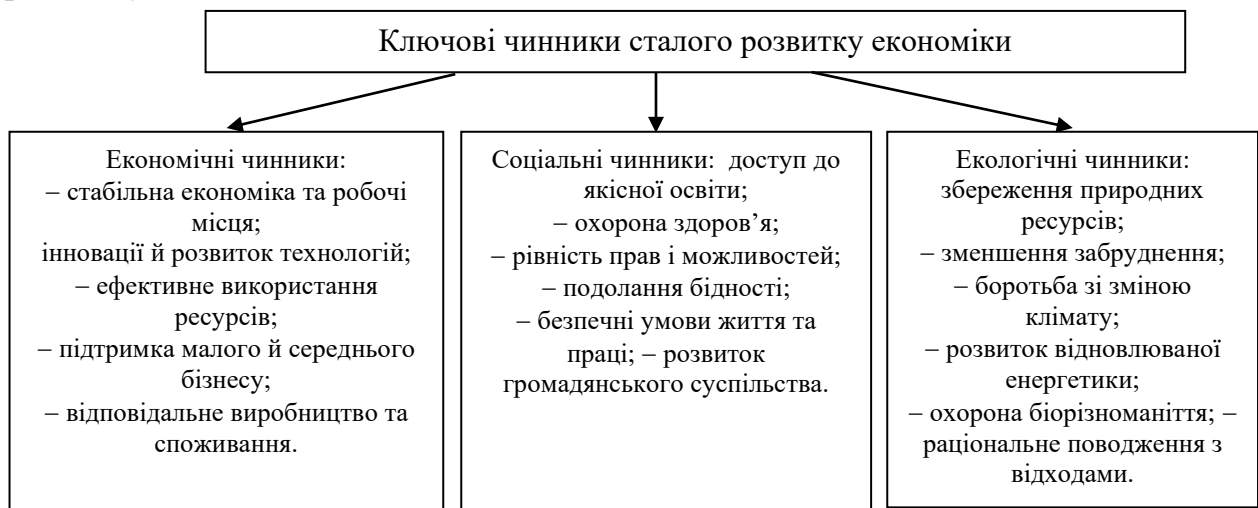


Рисунок 1. Ключові чинники сталого розвитку економіки

Джерело: складено авторами на основі [11]

Беручи до уваги важливість цифрових технологій та спираючись на ключові чинники сталого розвитку, складемо концептуальну модель інноваційної екосистеми на рис. 2.

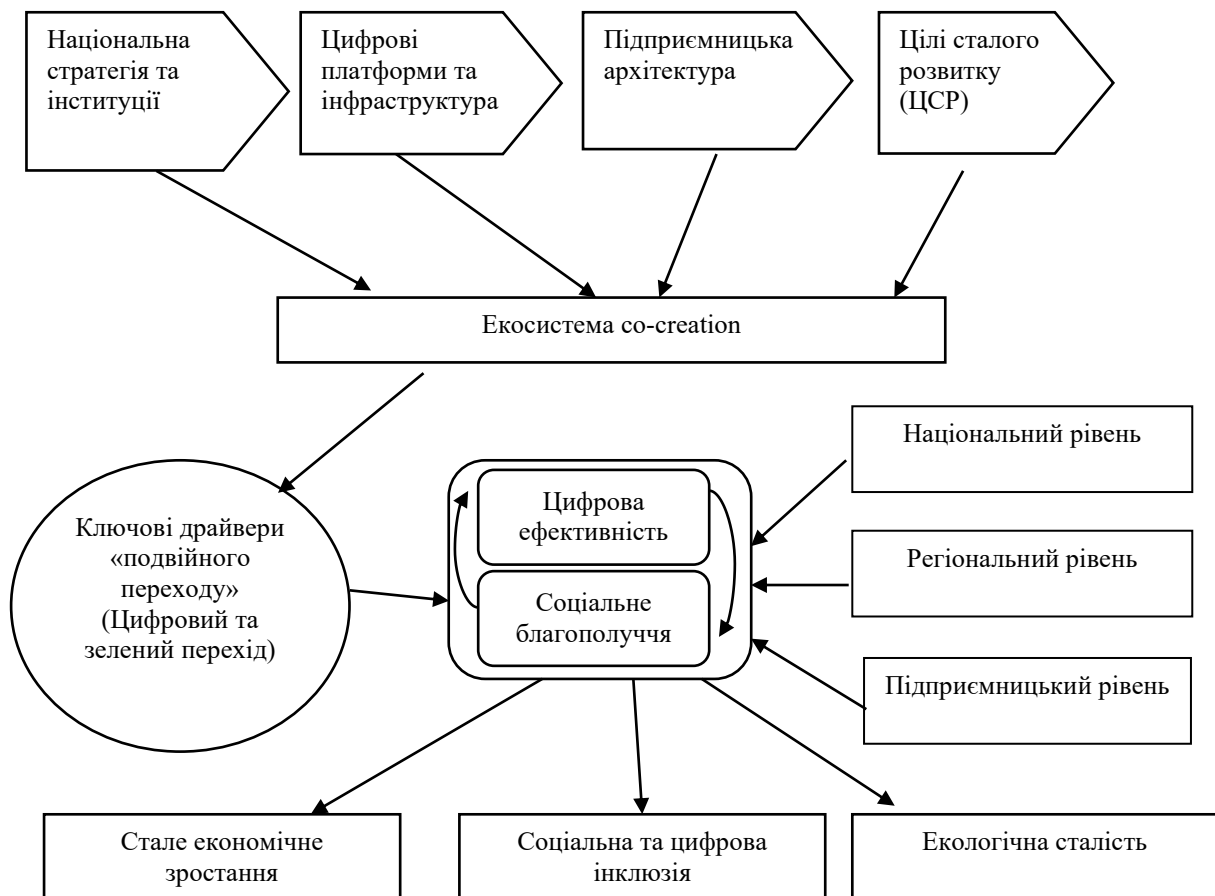


Рисунок 2. Концептуальна модель інноваційної екосистеми в умовах сталого розвитку

Джерело: розроблено авторами

Представлена концептуальна модель інноваційної екосистеми візуалізує чотири рівня:

1. Стратегічний (фундаментальний) рівень. Він є базисом усієї структури. Тут зосереджені державні вектори розвитку, архітектура бізнес-середовища, базові цифрові платформи та глобальні орієнтири сталого поступу (SDGs).

2. Центральний рівень (драйвери трансформації). Цей сегмент відповідає за реалізацію стратегії «подвійного переходу» (Twin Transition). Він поєднує можливості новітніх технологій, таких як великі дані (Big Data), інтернет речей (IoT) та штучний інтелект (AI), - із принципами екологічної відповідальності (ESG, «зелений» бізнес). У межах цього рівня взаємодіють корпоративний сектор, наукові установи та органи влади. Ключовим аспектом є використання цифрових інструментів для контролю за енергоефективністю та відходами, що дозволяє моніторити екологічний

вплив у реальному часі та забезпечує прозорість екосистеми, що й відповідає концепції «Twin Transition» (Цифровий та Зелений перехід) [4,5].

3. Системний (ієрархічний) рівень. Описує вертикальну інтеграцію всіх учасників. Національний рівень - це державна політика, інноваційні системи та макроекономічна стабільність.

Держава перестає бути лише регулятором, стаючи «платформою» або «архітектором екосистеми». Регіональний рівень - це кластери, хаби, технопарки, локальні бізнес-мережі. Підприємницький рівень - компанії, стартапи, гнучкі команди та модульні структури. На цьому рівні інновації стимулюються через «цифрове підприємництво».

Згідно з концепцією Р. Аднер, успіх окремої фірми залежить від готовності її партнерів. У цифровій економіці підприємницька екосистема базується на модульності продукту та використанні API для швидкої інтеграції. Сталий розвиток тут проявляється через концепцію «зелених стартапів» та ESG-інвестицій [1].

4. Результуючий рівень демонструє очікувані результати, а саме - стає зростання економіки. Йдеться про гармонійний розвиток, що дозволяє розв'язувати актуальні проблеми сьогодення, не обмежуючи при цьому ресурси та можливості прийдешніх поколінь. Такий підхід інтегрує в собі господарські, суспільні та природоохоронні інтереси. Крім того, важливим досягненням є цифрова інклюзивність. Вона гарантує кожному громадянину рівний доступ до сучасних технологій та інформаційних інструментів. Також значна увага приділяється екологічній стійкості: дбайливому споживанню природних багатств, яке задовольняє потреби нинішнього суспільства, але не вичерпує потенціал довкілля для майбутнього.

Сьогодні цифрові технології та добробут суспільства тісно пов'язані між собою. Чим активніше розвиваються технології, тим більше вони впливають на повсякденне життя людей, роблячи його комфортнішим і зручнішим («петля зворотнього зв'язку» між цифровою ефективністю та соціальним благополуччям).

Водночас покращення умов життя створює сприятливе середовище для появи нових інновацій та розвитку цифрових рішень. Через це змінюються й підходи до оцінювання успішності сучасних екосистем.

Наразі можна помітити, що країни з розвиненим цифровим урядуванням швидше та ефективніше досягають цілей сталого розвитку (SDGs). Це пов'язано з тим, що цифрові технології допомагають краще аналізувати дані, раціонально використовувати ресурси та ухвалювати більш ефективні управлінські рішення.

Проведемо кластерний аналіз для 27 країн ЄС та України за 5 ключовими показниками цифрового та інноваційного розвитку, а саме:

- EGDІ (Ефективність держави, цифрові послуги);
- GERD (% ВВП) (Інновації, інвестиції в науку);
- Digital Skills (% населення, соціальна інклюзія);
- ICT Greenhouse Gas Intensity: (Екологічність);
- Cyber Resilience Score (Стійкість та безпека інфраструктури).

Оскільки дані за 2025 рік є лише прогностичними, то для аналізу використано актуальні дані 2023–2024 років (рис. 3).

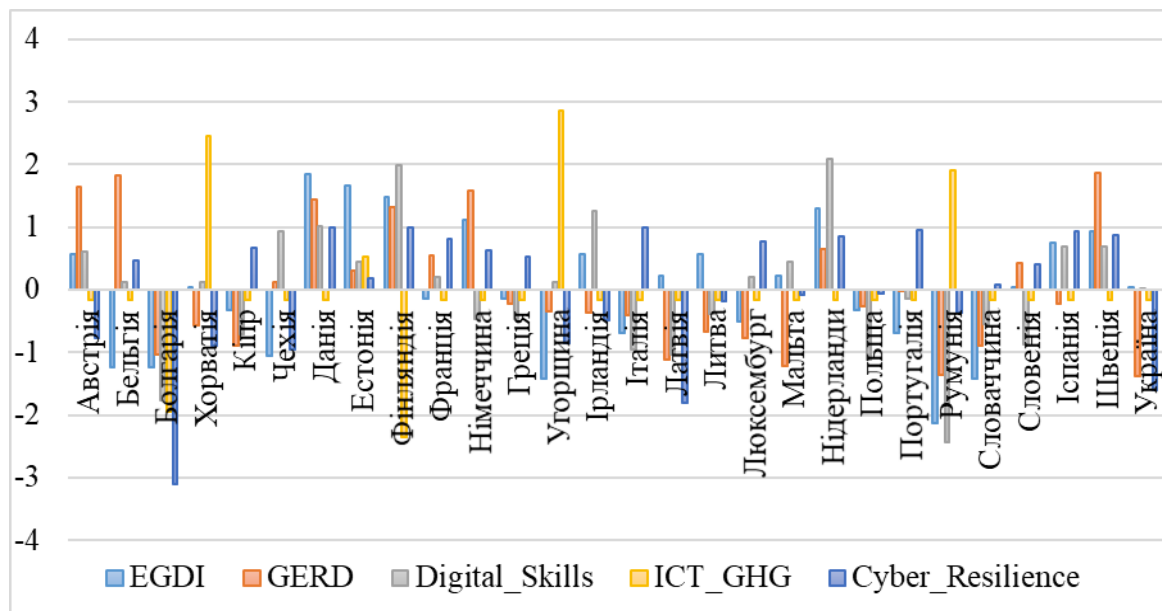


Рисунок 3. Порівняльний аналіз по обраним показникам країн ЄС та України за 2023-2024 рік (стандартизовані дані)

Джерело: складено авторами на основі звітів UN EGDІ, Eurostat, ITU Global Cybersecurity Index [11-17]

За результатами кластеризації за методом K-means усі країни були розділені на 3 кластера (рис. 4):

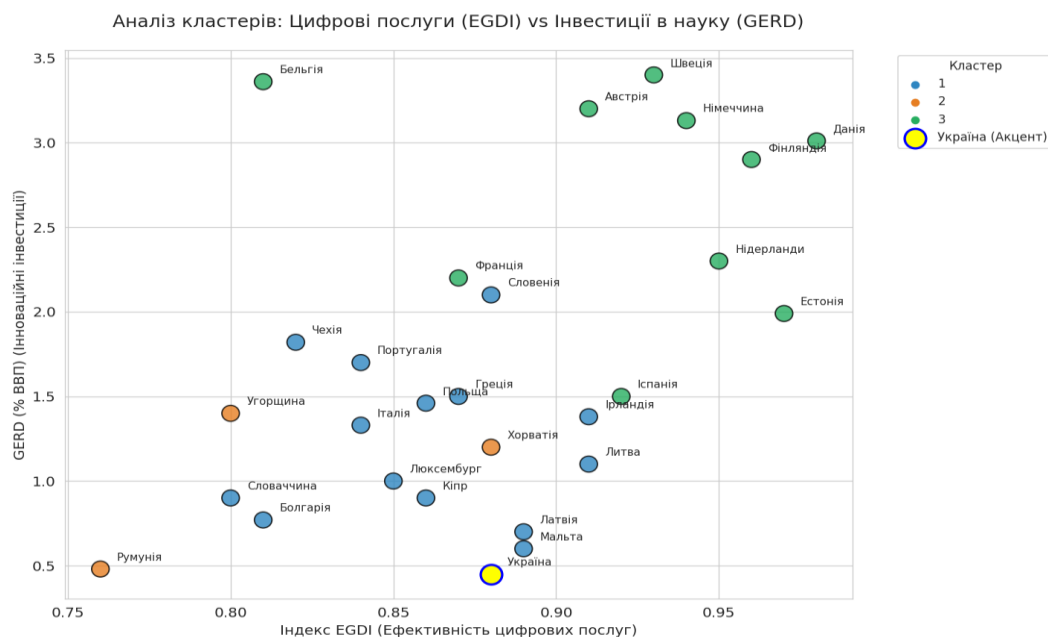


Рисунок 4. Кластеризація за методом K-means за обраними показниками для країн ЄС та України

Джерело: розроблено авторами

- кластер 1 «Цифрові лідери», серед яких Бельгія, Німеччина, Нідерланди, Австрія, Франція, Швеція, Данія, Фінляндія, Естонія, Іспанія.
- кластер 2 «Активна трансформація» серед яких увійшла Україна, Польща, Словаччина, Болгарія, Чехія, Італія, Іспанія, Португалія, Латвія, Литва, Мальта, Греція, Люксембург, Кіпр, Ірландія.
- кластер 3 «Країни з потенціалом наздоганяння». Це Хорватія, Румунія, Угорщина.

Сильними сторонами України є ефективність цифрових держпослуг (EGDI) та стійкість інфраструктури (Cyber Resilience), завдяки чому країна випереджає деяких членів ЄС. Але показник GERD (інвестиції в науку) залишається найнижчим у групі, що свідчить про необхідність переходу від імпорту технологій до створення власних інноваційних продуктів.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Розвиток сучасних інноваційних середовищ в умовах тотальної цифровізації економіки ґрунтується на побудові гнучких мережових зв'язків. Конструкція таких систем передбачає активну циркуляцію інформаційних ресурсів, впровадження стратегій «відкритих інновацій» та зміцнення партнерства між різними галузями. Особливого пріоритету сьогодні набуває синергія цифрових рішень із вимогами екологічної безпеки, а також реальне залучення наукових установ у бізнес-процеси. Доведено, що формування подібних структур неможливе без гармонійного поєднання технологічного прогресу та етичних норм соціальної відповідальності. У сучасному економічному просторі вектор конкуренції змістився: тепер між собою змагаються не окремі підприємства, а цілісні інтегровані екосистеми. З огляду на це, роль держави має полягати у підтримці цифрових платформ, які здатні забезпечити довгострокове зростання та раціональне використання ресурсного потенціалу.

На основі проведеного кластерного дослідження було ідентифіковано базові важелі впливу на інноваційні екосистеми: безперервне інвестування у сектор R&D, високий рівень технологічних компетенцій серед громадян, гарантування безпеки інфраструктури та дотримання екологічних стандартів.

Література

1. Adner R. The Ecosystem of Strategy: Managing Interdependence in a Connected World. *Strategic Management Journal*. 2017. Vol. 38, Iss. 1. P. 39-58.
2. Cappa F., Oriani R., Peruffo E., Rossi M. The Impact of Digital Transformation on Innovation Ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol. 180. 121721.
3. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, Iss. 8. P. 2255–2276.
4. Mazzucato M. Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union. European Commission. 2018. 40 p.

5. World Bank. World Development Report 2024: The Middle-Income Trap. Washington, DC : World Bank, 2024. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2024> (дата звернення: 14.05.2026).
6. Редько К. Ю., Жукова Ю. М., Жовковська Т. Т. Цифрові екосистеми як драйвер підвищення конкурентоспроможності економіки України. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. Вип. 24. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17722668>. (дата звернення: 14.05.2026).
7. Седіков Д. Функціонування і розвиток цифрових екосистем: фактори успіху. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 1 (48). С. 112–118. URL: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-15>. (дата звернення: 14.05.2026).
8. Intangible Asset Market Value Study : periodic report / Ocean Tomo, LLC. Chicago, 2024. URL: <https://oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study/> (дата звернення: 11.05.2026).
9. OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier. Paris : OECD Publishing, 2024. URL: <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>.
10. Global Innovation Index 2025: Unlocking the Future of Innovation / World Intellectual Property Organization. Geneva : WIPO, 2025. 210 p.
11. Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року : Резолюція, прийнята Генеральною Асамблеєю ООН 25 вересня 2015 року № 70/1. URL: https://files.acquia.undp.org/public/migration/ua/Agenda2030_UA.pdf (дата звернення: 14.05.2026).
12. United Nations E-Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development / United Nations Department of Economic and Social Affairs. New York : United Nations, 2024. 205 p. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024> (дата звернення: 14.05.2026).

13. Human Capital and Digital Skills / European Commission. Brussels, 2023. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade> (дата звернення: 14.05.2026).
14. Global Cybersecurity Index 2024 / International Telecommunication Union. Geneva : ITU, 2024. URL: <https://www.itu.int/epublications/publication/global-cybersecurity-index-2024> (дата звернення: 14.05.2026).
15. Intramural R&D expenditure (GERD) by sectors of performance and region: database / Eurostat. 2023. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_e_gerdreg/default/table?lang=en (дата звернення: 14.05.2026).
16. Digital Economy Report 2024: Shaping a sustainable and inclusive digital future / UNCTAD. Geneva : United Nations, 2024. 232 p. URL: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (дата звернення: 14.05.2026).
17. Результати цифрової трансформації в регіонах України за 2024 рік. Міністерство та комітет цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/regions/rezultati-tsifrovoi-transformatsii-v-regionakh-ukraini-za-2024-rik> (дата звернення: 14.05.2026).

References

1. Adner, R. (2017), “The ecosystem of strategy: Managing interdependence in a connected world”, *Strategic Management Journal*, vol. 38(1), pp. 39–58.
2. Cappa, F., Oriani, R., Peruffo, E., & Rossi, M. (2022), “The impact of digital transformation on innovation ecosystems”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 180, Article 121721.
3. Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018), “Towards a theory of ecosystems”, *Strategic Management Journal*, vol. 38(8), 2255–2276.
4. Mazzucato, M. (2018), *Mission-oriented research & innovation in the European Union*. European Commission.

5. World Bank. (2024), “World Development Report 2024: The middle-income trap”, World Bank, available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2024> (Accessed 10 May 2026)

6. Redko, K. Yu., Zhukova, Yu. M., & Zhovkovska, T. T. (2025), “Digital ecosystems as a driver of increasing the competitiveness of Ukraine's economy”, *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii*, vol. (24). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17722668>

7. Sediakov, D. (2024), “Functioning and development of digital ecosystems: Success factors”, *Stalyi rozvytok ekonomiky*, vol. (1), pp. 112–118. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-15>

8. Ocean Tomo, LLC. (2024), “Intangible asset market value study: Periodic report”, available at: <https://oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study/> (Accessed 10 May 2026).

9. OECD. (2024), “OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the technology frontier”, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>

10. World Intellectual Property Organization. (2025), *Global Innovation Index 2025: Unlocking the future of innovation*. WIPO.

11. United Nations General Assembly. (2015), “Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development”, available at: https://files.acquia.undp.org/public/migration/ua/Agenda2030_UA.pdf (Accessed 10 May 2026).

12. United Nations. (2024), “United Nations E-government survey 2024: Accelerating digital transformation for sustainable development”, available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024> (Accessed 10 May 2026).

13. European Commission. (2023), “Human capital and digital skills”, available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade> (Accessed 10 May 2026).

14. International Telecommunication Union. (2024), “Global Cybersecurity Index 2024”, available at: <https://www.itu.int/epublications/publication/global-cybersecurity-index-2024> (Accessed 10 May 2026).
15. Eurostat. (2023), “Intramural R&D expenditure (GERD) by sectors of performance and region”, available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_e_gerdreg/default/table?lang=en (Accessed 10 May 2026).
16. UNCTAD. (2024), “Digital Economy Report 2024: Shaping a sustainable and inclusive digital future”, United Nations, available at: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (Accessed 10 May 2026)
17. Ministry of Digital Transformation of Ukraine (2025), “Results of digital transformation in the regions of Ukraine for 2024”, available at: <https://thedigital.gov.ua/news/regions/rezultati-tsifrovoi-transformatsii-v-regionakh-ukraini-za-2024-rik> (Accessed 10 May 2026).

Отримано редакцією журналу / Received: 15.05.26

Прорецензовано / Revised: 22.05.26

Дата публікації / Published: 26.05.26