

ЗЕЛЕНА ЕКОНОМІКА В ЕПОХУ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ: ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

©2025 ГАПОНЕНКО Г. І.

УДК 330.341:330.15:502.15]:004
JEL: F29

Гапоненко Г. І. Зелена економіка в епоху цифрових трансформацій: шлях до сталого розвитку в умовах глобальних викликів

У статті здійснено комплексне дослідження взаємозв'язку між процесами цифрової трансформації та формуванням зеленої економіки в контексті глобальних екологічних, економічних і технологічних викликів. Обґрунтовано, що сучасна економічна система вступає у фазу глибокої структурної перебудови, де цифрові технології стають не лише інструментом модернізації виробничих і управлінських процесів, а й ключовим чинником екологічної трансформації. На основі аналізу міжнародних джерел і наукових праць визначено, що цифровізація, за умови екологічної орієнтації, здатна сприяти підвищенню енергоефективності, зниженню ресурсної інтенсивності виробництва, розвитку циркулярних моделей економіки та зміцненню інституційної спроможності систем екологічного управління. Запропоновано поняття «еко-цифрової синергії», яке відображає інтеграційний ефект взаємодії інформаційно-комунікаційних технологій і екологічно орієнтованих інновацій. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що ефективна цифрова трансформація зеленої економіки потребує не лише технологічного, а й інституційного оновлення – зокрема, розвитку систем моніторингу екологічних процесів, використання великих даних для оцінки вуглецевого сліду, а також формування інтегрованих політик зеленого переходу. Перспективи подальших досліджень визначаються необхідністю вдосконалення методології оцінювання впливу цифровізації на екологічну сталість і впровадження цих підходів у національні стратегії сталого розвитку. Таким чином, стаття закладає теоретико-методологічне підґрунтя для осмислення цифрової трансформації як рушійної сили глобальної екологічної модернізації.

Ключові слова: зелена економіка, сталий розвиток, еко-цифрова синергія, цифровізація, цифрові трансформації, глобальні виклики, інновації.

Рис.: 1. Табл.: 3. Бібл.: 9.

Гапоненко Ганна Ігорівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри світової політики, дипломатії та туристичного бізнесу, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: a.i.gaponenko@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8998-4795>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/3014481/hanna-haponenko/>

UDC 330.341:330.15:502.15]:004
JEL: F29

Haponenko H. I. Green Economy in the Era of Digital Transformation: The Path to Sustainable Development in the Face of Global Challenges

The article presents a comprehensive study of the interconnection between digital transformation processes and the development of a green economy in the context of global environmental, economic, and technological challenges. It is argued that the modern economic system is entering a phase of deep structural restructuring, where digital technologies become not only a tool for modernizing production and management processes but also a key driver of environmental transformation. Based on an analysis of international sources and scholarly works, it is established that, with an ecological focus, digitalization can enhance energy efficiency, reduce the resource intensity of production, foster the development of circular economy models, and strengthen the institutional capacity of environmental management systems. The concept of «eco-digital synergy» is proposed, reflecting the integrative effect of the interaction between information and communication technologies and environmentally oriented innovations. The results obtained allow us to conclude that effective digital transformation of the green economy requires not only technological but also institutional renewal – in particular, the development of systems for monitoring environmental processes, the use of big data to assess the carbon footprint, and the formulation of integrated green transition policies. The prospects for further research are determined by the need to refine the methodology for assessing the impact of digitalization on environmental sustainability and to implement these approaches in national sustainable development strategies. Thus, the article lays the theoretical and methodological foundation for understanding digital transformation as a driving force of global ecological modernization.

Keywords: green economy, sustainable development, eco-digital synergy, digitalization, digital transformations, global challenges, innovations.

Fig.: 1. Tabl.: 3. Bibl.: 9.

Haponenko Hanna I. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of World Politics, Diplomacy and Tourism Business, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: a.i.gaponenko@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8998-4795>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/3014481/hanna-haponenko/>

У сучасному світі, позначеному масштабними глобальними викликами – зміною клімату, ресурсним виснаженням, соціальною нерівністю та геополітичною нестабільністю, – пошук

ефективних моделей сталого розвитку набуває стратегічного значення. Концепція «зеленої економіки» поступово трансформується із суто екологічної парадигми в комплексну економічну систему,

яка поєднує екологічні, соціальні та технологічні аспекти розвитку. В епоху цифрових трансформацій вона отримує новий імпульс, адже сучасні цифрові технології стають ключовими інструментами забезпечення екологічної ефективності, енергозбереження, циркулярності виробничих процесів та інноваційного управління природними ресурсами. Синергія між «зеленими» принципами та цифровими інноваціями формує основу так званої «еко-цифрової економіки», яка ґрунтується на даних, інтелектуальних системах управління та автоматизації процесів, орієнтованих на зниження антропогенного навантаження на довкілля.

Особливого значення ця тенденція набуває в умовах постпандемічного відновлення світової економіки, коли питання енергоефективності, кліматичної нейтральності та соціальної відповідальності стають пріоритетними для урядів, бізнесу та громадянського суспільства. Цифрові технології, зокрема штучний інтелект, великі дані, блокчейн, інтернет речей і хмарні сервіси, відкривають нові можливості для оптимізації «зелених» процесів – від управління енергетичними потоками до контролю за ланцюгами постачання та моніторингу екологічних показників у реальному часі. Саме тому поєднання екологічних цілей із цифровими інноваціями сьогодні розглядається не як альтернатива традиційному розвитку, а як необхідна умова формування стійкої, конкурентоспроможної та соціально орієнтованої економіки.

Актуальність дослідження полягає в необхідності системного аналізу взаємозв'язку між цифровими трансформаціями та переходом до зеленої економіки, визначенні їхнього впливу на структурні зміни у виробництві, сфері послуг і соціально-економічних відносинах. У цьому контексті важливим є обґрунтування нових механізмів управління, що забезпечують баланс між економічним зростанням, технологічними інноваціями та екологічною безпекою. Отже, *зелена економіка в епоху цифрових трансформацій постає як стратегічний шлях до сталого розвитку*, де взаємопроникнення технологічного прогресу та екологічної відповідальності визначає якість майбутнього глобального господарського простору.

Проблематика взаємозв'язку між цифровізацією, зеленою економікою та сталим розвитком набуває дедалі більшої уваги в сучасній науковій літературі. На концептуальному рівні важливими є ідеї М. Портера та К. ван дер Лінде (1995), які довели, що екологічні інновації можуть сприяти підвищенню конкурентоспроможності економіки, а не лише створювати додаткові витрати [5]. Ця теза логічно поєднується з позицією Дж. Сті-

гліца та співавт. (2018), які наголошують на необхідності переосмислення традиційних макроекономічних показників розвитку на користь більш комплексних, екологічно орієнтованих метрик добробуту [6]. Важливим доповненням до цих ідей є підходи, викладені у звіті UNEP Green Economy Progress Measurement Framework (2024), який пропонує методiku оцінки прогресу країн у напрямі «зеленого» зростання [7], а також рекомендації World Economic Forum (2017) щодо використання потенціалу Четвертої промислової революції для досягнення екологічних цілей [8]. У сукупності ці праці створюють цілісне теоретико-методологічне підґрунтя для розроблення концепції цифрової екологічної синергії як основи сталого розвитку в цифрову епоху.

Суттєвий внесок у формування емпіричної бази дослідження зробили роботи Y. Li та співавт. (2024) [3] і Yang X. та ін. (2023) [9], у яких проаналізовано вплив інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на зелене економічне зростання та промислову екологічну трансформацію. Автори доводять, що цифрова економіка має позитивний, але неоднорідний вплив на екологічну ефективність, який залежить від рівня технологічного розвитку та інституційної зрілості країн. Згідно зі звітом OECD Digital Economy Outlook (2024), цифрова трансформація створює нові можливості для енергетичної оптимізації та моніторингу навколишнього середовища, водночас посилюючи ризики, пов'язані з енергоспоживанням дата-центрів і зростанням обсягів електронних відходів [4].

У дослідженні Довгаль О. А. (2025) обґрунтовано, що цифровізація виступає ключовим каталізатором переходу до зеленої економіки, оскільки забезпечує підвищення ефективності державного управління, розвиток зелених інвестицій і впровадження екологічно орієнтованих інновацій. Автор підкреслює необхідність формування економічної політики, спрямованої на підтримку цифрових екосистем, які сприяють зниженню вуглецевих викидів і підвищенню конкурентоспроможності економіки [1]. Подібні ідеї простежуються в аналітичному звіті Digital with Purpose Report (GeSI, 2019), де зазначається, що цифрові технології можуть прискорити досягнення Цілей сталого розвитку (SDGs), забезпечуючи «розумне» (SMARTer) використання ресурсів та інноваційне управління екологічними процесами [2].

Метою статті є теоретичне обґрунтування взаємозв'язку між процесами цифрової трансформації та розвитком «зеленої економіки» як стратегічного напрямку забезпечення сталого розвитку в умовах глобальних викликів, а також визначення

потенціалу інтеграції цифрових технологій у механізми екологічної модернізації економічних систем.

Для досягнення поставленої мети в статті передбачено розв'язання таких основних наукових завдань:

- ✦ з'ясувати зміст і специфіку цифрових трансформацій, що впливають на динаміку екологічних, економічних і соціальних процесів;
- ✦ обґрунтувати принципи та механізми взаємодії «зеленої» та цифрової економік як основи для формування інноваційних стратегій сталого розвитку;
- ✦ визначити перспективи впровадження цифрових технологій у реалізацію національної стратегії «зеленого» зростання України та окреслити напрями подальших досліджень у цій сфері.

У сучасних умовах глобальної турбулентності економічні системи стикаються з необхідністю одночасного вирішення двох взаємопов'язаних завдань – подолання екологічних обмежень розвитку та підвищення технологічної ефективності. Саме на перетині цих процесів формується феномен «еко-цифрової трансформації» – новий етап еволюції зеленої економіки, що поєднує екологічну парадигму сталого розвитку з інструментарієм цифрової економіки.

Традиційна концепція зеленої економіки, яка акцентувала увагу на зниженні вуглецевого сліду, розвитку відновлюваної енергетики та впровадженні принципів циркулярності, нині зазнає якісного оновлення під впливом цифровізації. Цифрові технології – штучний інтелект, блокчейн, великі дані, Інтернет речей (IoT), цифрові двійники, хмарні сервіси – стають базовими механізмами, що дозволяють вивести екологічні стратегії на новий рівень ефективності. Вони забезпечують точний моніторинг стану довкілля, оптимізацію споживання ресурсів, автоматизацію управлінських рішень і підвищення прозорості екологічних даних, створюючи передумови для формування «цифрової екологічної відповідальності».

На нашу думку, важливим у цьому контексті є поняття «еко-цифрової синергії» – системної взаємодії екологічних і технологічних інновацій, що забезпечує стале економічне зростання через гармонізацію трьох складових розвитку: екологічної ефективності, технологічної інноваційності та соціальної інклюзивності. Унаслідок цієї взаємодії з'являються нові можливості для:

- ✦ оптимізації ресурсокористування за рахунок аналітики даних і автоматизації;

- ✦ зменшення екологічного навантаження через інтелектуальні системи моніторингу та управління;
- ✦ розвитку зеленої інноваційної інфраструктури, де цифрові технології стають рушієм екологічної ефективності;
- ✦ формування політики сталого розвитку, заснованої на доказових цифрових даних.

Такий підхід відображає перехід від лінійної логіки «економічне зростання – потім екологічна компенсація» до інтегрованої моделі, у якій цифрові інструменти є внутрішнім ядром екологічного управління, а не його зовнішнім доповненням (рис. 1).

Запропонована схема відображає послідовну логіку еволюції процесів, що ведуть до формування еко-цифрового балансу як інтеграційної основи сталого розвитку. Її зміст ґрунтується на концепції взаємодії цифрових трансформацій та екологічних пріоритетів у сучасній економіці, що зумовлює появу нових форм технологічно-екологічної взаємодії.

На початковому етапі цифрова трансформація виступає рушійною силою економічних і соціальних змін, формуючи передумови для технологічного оновлення та підвищення ефективності управління ресурсами. Подальша інтеграція екологічних цілей у процес цифровізації зумовлює виникнення якісно нового підходу – еко-цифрової трансформації, яка поєднує цифрові інновації з принципами екологічної сталості.

На цьому підґрунті відбувається взаємодія екологічних і цифрових систем, що створює ефект еко-цифрової синергії – взаємного посилення технологічних і природоохоронних ефектів. У результаті синергетичної взаємодії формується еко-цифровий баланс, який забезпечує рівновагу між технологічним розвитком, екологічною безпекою та соціальною відповідальністю. Кінцевою метою цього процесу є досягнення сталого розвитку, що базується на гармонійному поєднанні інноваційного потенціалу цифрової економіки та екологічних принципів раціонального природокористування.

Особливого значення в сучасних умовах набуває питання оцінювання результативності еко-цифрових трансформацій. У цьому контексті необхідним є формування концептуальної моделі, у якій ефективність зеленої економіки визначається не лише за традиційними показниками – рівнем викидів, енергоспоживанням, часткою відновлюваної енергетики, – а й за новими цифровими критеріями: інтенсивністю використання даних для екологічного моніторингу, рівнем автоматизації ресурсокористування, ступенем цифрової прозорості ланцюгів постачання та залученістю штучно-

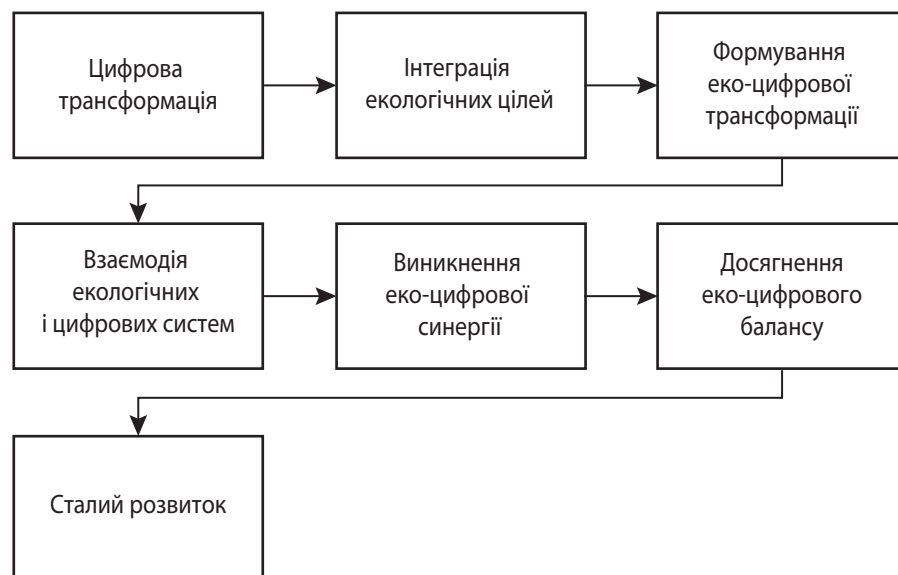


Рис. 1. Модель формування еко-цифрового балансу в системі сталого розвитку

го інтелекту до екологічного прогнозування. Такий підхід дозволить переосмислити саму методологію вимірювання сталого розвитку, поєднуючи цифрову аналітику з екологічними метриками.

Водночас еко-цифрова трансформація створює нові соціально-економічні виклики. Автоматизація виробничих процесів, зміна структури зайнятості, потреба в цифровій компетентності персоналу вимагають переосмислення політики соціальної адаптації. Впровадження «зелених» технологій без урахування людського фактора може призвести до нерівності доступу до ресурсів і цифрових сервісів. Тому важливо, на нашу думку, трактувати сталий розвиток не лише як екологічну рівновагу, а як динамічну систему «цифрово-екологічної справедливості», у межах якої інновації служать підвищенню якості життя всіх соціальних груп.

Таким чином, основна ідея статті полягає у формуванні концепту еко-цифрової економіки як нового етапу реалізації принципів сталого розвитку, де цифрові технології виступають не лише інструментом модернізації, а й системоутворювальним чинником екологічно збалансованого економічного зростання. Це визначає стратегічні напрями подальших досліджень – розробку кількісних індикаторів еко-цифрової ефективності, удосконалення методів моніторингу екологічних процесів у цифровому середовищі та інтеграцію цих підходів у національні політики «зеленого» переходу.

Сучасна модель еко-цифрової економіки вимагає переосмислення підходів до управління природними, технологічними та соціальними ресурсами. Її ефективність ґрунтується на здатності

інтегрувати дані, інновації та екологічну відповідальність у єдину стратегічну рамку. З метою систематизації наукових і практичних підходів до поєднання екологічних і цифрових компонентів пропонуємо структурно-логічну схему взаємодії цифрових технологій та зеленої економіки (табл. 1).

З огляду на наведені положення, стає очевидним, що ключовим чинником успіху зеленої трансформації є інституційна готовність суспільства до цифрових інновацій. У цьому контексті важливо не лише впроваджувати технології, а й формувати сприятливе нормативно-правове середовище, яке стимулюватиме екологічні інвестиції, цифрову освіту та міжсекторну кооперацію.

Нижче наведено концептуальні пропозиції щодо формування політики еко-цифрового переходу, що можуть бути покладені в основу державних і регіональних стратегій (табл. 2).

Реалізація запропонованих заходів сприятиме створенню інтегрованої еко-цифрової екосистеми, у якій технологічні інновації стають не лише драйвером економічного зростання, а й інструментом досягнення кліматичної нейтральності. У контексті переходу до еко-цифрової моделі розвитку виникає необхідність у створенні нової системи вимірювання результативності трансформацій, яка виходить за межі традиційних економічних або екологічних показників. Індикатори еко-цифрової ефективності мають відображати рівень інтеграції цифрових технологій у процеси екологічного управління, оцінювати їхній вплив на скорочення вуглецевого сліду, підвищення енергоефективності та забезпечення соціальної справедливості. Наукова новизна запропонованого підходу полягає в

Структурно-логічна схема взаємодії цифрових технологій та зеленої економіки

Компонент	Зміст і характеристика	Цифрові інструменти реалізації	Очікувані результати
Енергетичний перехід	Перехід до відновлюваних джерел енергії та оптимізація споживання ресурсів	Смарт-мережі (Smart Grids), штучний інтелект у прогнозуванні попиту, цифрові платформи управління енергоспоживанням	Зниження викидів CO ₂ , підвищення енергоефективності, гнучке балансування систем
Циркулярна економіка	Використання замкнених циклів виробництва та повторного споживання ресурсів	Big Data для відстеження матеріальних потоків, блокчейн для контролю ланцюгів постачання	Мінімізація відходів, прозорість виробничих процесів, економія ресурсів
Еко-інноваційне підприємництво	Розвиток стартапів і бізнес-моделей на основі сталого виробництва	Платформи краудфандингу, аналітика даних, цифрові інкубатори та акселератори	Підвищення інноваційної активності, створення «зелених» робочих місць
Еко-урбанізм	Розвиток розумних міст з низьким екологічним слідом	IoT для моніторингу повітря, води, відходів; GIS-аналітика; цифрові двійники міст	Поліпшення якості життя, ефективне управління міськими ресурсами
Екологічна освіта та цифрова культура	Формування нової системи екологічних цінностей у цифровому середовищі	Онлайн-освіта, VR/AR-технології, освітні платформи з еко-орієнтацією	Зростання рівня екологічної свідомості, підготовка кадрів для «зеленої» економіки

Джерело: складено автором.

Таблиця 2

Концептуальні пропозиції щодо політики еко-цифрового переходу

Напрямок політики	Стратегічні пріоритети	Інструменти реалізації	Очікуваний ефект
Інституційна підтримка «зеленої цифровізації»	Формування законодавчої бази для інтеграції екологічних і цифрових стандартів	Державні програми «зеленої цифровізації», пільгове оподаткування для еко-інновацій	Зменшення регуляторних бар'єрів, активізація бізнесу
Інвестиційна політика	Стимулювання «зелених» цифрових проєктів	Зелені облігації, гранти на цифрові еко-проєкти, державно-приватні партнерства	Залучення капіталу у сферу екологічних інновацій
Освітня політика	Підготовка кадрів для еко-цифрової економіки	Міждисциплінарні програми, цифрові симуляції, навчальні хаби	Зростання цифрової та екологічної компетентності населення
Науково-технологічна політика	Розвиток інноваційних досліджень у сфері екологічних технологій	Підтримка стартапів, наукових кластерів, цифрових лабораторій	Прискорення технологічного оновлення економіки
Соціальна політика сталого розвитку	Забезпечення інклюзивності та цифрової справедливості	Електронні сервіси, публічні еко-платформи, цифрова звітність громад	Підвищення прозорості, соціальна довіра, залучення громадськості

Джерело: складено автором.

поєднанні кількісних і якісних вимірів сталого розвитку з урахуванням цифрових параметрів діяльності підприємств, територій і національних економік (табл. 3).

Розроблені індикатори можуть бути інтегровані в національну систему статистичного спосте-

реження або у звітність підприємств, що впроваджують екологічні стандарти ESG (*Environmental, Social, Governance*). Вони забезпечують комплексний підхід до вимірювання сталого розвитку, враховуючи не лише кінцеві результати, а й процесуальні аспекти – ступінь цифровізації екологічного

Таблиця 3

Пропоновані індикатори еко-цифрової ефективності

Група індикаторів	Назва показника	Зміст і методологічне тлумачення	Одиниця виміру / джерело даних
1. Цифрова енергетична ефективність	Рівень цифрового моніторингу енергоспоживання	Частка енергетичних об'єктів, обладнаних IoT-системами контролю споживання	% підприємств; дані енергетичних операторів
	Індекс цифрової енергооптимізації	Коефіцієнт зменшення енергоспоживання завдяки впровадженню аналітики даних або ШІ	% зниження річного споживання енергії
2. Екологічна прозорість та дані	Індекс відкритих екологічних даних	Наявність публічних цифрових платформ з доступом до екомоніторингу	Бальна оцінка (0–10); звіти урядових порталів
	Частка цифрово відстежуваних потоків відходів	Частка промислових або муніципальних відходів, контрольованих через цифрові системи	% від загального обсягу відходів
3. Еко-інноваційність	Індекс цифрових екотехнологій	Кількість екологічно орієнтованих стартапів з цифровим компонентом	Кількість на 100 тис. населення
	Частка інвестицій у «зелені» IT-рішення	Частка IT-інвестицій, спрямованих на екологічну модернізацію	% від загального IT-бюджету підприємства
4. Циркулярність ресурсів	Індекс цифрової циркулярності	Використання цифрових систем відстеження життєвого циклу продуктів (LCA)	% від охоплення галузей; дані бізнес-асоціацій
	Частка повторно використаних ресурсів із цифровим контролем	Відсоток матеріалів, перероблених під контролем цифрових систем	% від загальної кількості матеріалів
5. Соціальна еко-цифрова інклюзія	Індекс цифрової доступності «зелених» послуг	Доступ населення до онлайн-сервісів сталого споживання, екологічної освіти	Бальна оцінка за шкалою 0–10
	Індекс цифрово-екологічної компетентності	Рівень знань і навичок населення у сфері екологічних і цифрових технологій	% осіб, які пройшли навчальні програми

Джерело: складено автором.

управління, інноваційну динаміку та рівень прозорості.

Запропонована система індикаторів дозволяє здійснювати:

- ✦ порівняльний аналіз регіонів і галузей за ступенем еко-цифрової зрілості;
- ✦ оцінювання ефективності державних програм з підтримки «зелених» технологій;
- ✦ виявлення кореляцій між цифровими інвестиціями та скороченням екологічних ризиків;
- ✦ моніторинг соціальної інклюзивності цифрових екологічних сервісів.

Таким чином, система індикаторів еко-цифрової ефективності формує основу для нової парадигми стратегічного планування сталого розвитку, де цифрові дані стають не лише інструментом обліку, а й базою для прогнозування, моделювання та прийняття управлінських рішень.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дало змогу обґрунтувати концепцію еко-цифрової економіки як нової парадигми сталого розвитку, що синтезує принципи зеленої економіки з інструментарієм цифрової трансформації. У ході аналізу встановлено, що

саме інтеграція цифрових технологій – штучного інтелекту, великих даних, блокчейну, Інтернету речей, цифрових двійників – здатна забезпечити якісно новий рівень екологічного управління, прозорість ресурсних потоків та адаптивність економічних систем до глобальних викликів.

Наукова новизна статті полягає в концептуалізації поняття «еко-цифрової синергії» як системної взаємодії екологічних і технологічних інновацій, що формує основу збалансованого економічного зростання, де екологічна відповідальність, технологічна ефективність і соціальна інклюзивність взаємопов'язані в єдиному механізмі розвитку. Запропоновано також систему індикаторів еко-цифрової ефективності, що дозволяє кількісно оцінювати ступінь цифровізації екологічних процесів, вимірювати їхній вплив на енергетичну ефективність, циркулярність ресурсів, прозорість управління та соціальну справедливість.

Результати дослідження підтверджують, що формування еко-цифрової економіки можливе лише за умови системного поєднання інституційних реформ, інноваційних інвестицій і розвитку людського капіталу. Водночас цифровізація екологічних процесів має супроводжуватися зміцненням екологічної культури, підвищенням цифрової грамотності населення та розбудовою механізмів міжсекторальної взаємодії.

На нашу думку, на всіх рівнях взаємодії потрібні злагоджені дії, зокрема:

1. Для органів державного управління:

- ✦ Розробити національну стратегію еко-цифрового переходу, що поєднає цілі кліматичної нейтральності з цілями цифрової економіки.
- ✦ Інтегрувати запропоновані індикатори еко-цифрової ефективності в державну систему моніторингу сталого розвитку та у звітність регіональних стратегій.
- ✦ Створити державно-приватні платформи для спільного фінансування екологічно орієнтованих цифрових проєктів.

2. Для бізнес-сектора:

- ✦ Упроваджувати цифрові технології у процеси енергоменеджменту, поводження з відходами, логістики та контролю ланцюгів постачання, орієнтуючись на принципи ESG.
- ✦ Використовувати систему цифрових екологічних показників для підготовки нефінансової звітності та підвищення інвестиційної привабливості підприємств.
- ✦ Підтримувати розвиток «зелених» стартапів через корпоративні акселератори та програми відкритих інновацій.

3. Для освітніх і наукових інституцій:

- ✦ Створити міждисциплінарні освітні програми з еко-цифрового менеджменту, які поєднуюватимуть знання у сфері екології, економіки та ІТ.
 - ✦ Розвивати наукові кластери та лабораторії з моделювання еко-цифрових процесів, що сприятимуть розробці прикладних рішень для бізнесу та держави.
 - ✦ Формувати наукові бази даних і аналітичні системи для моніторингу ефективності реалізації політики «зеленого» переходу.
- #### 4. Для громадянського суспільства:
- ✦ Активно залучатися до екологічного моніторингу через цифрові платформи та мобільні застосунки з відкритими даними.
 - ✦ Підвищувати рівень цифрово-екологічної грамотності шляхом участі у громадських ініціативах, освітніх курсах і волонтерських проєктах.

Узагальнюючи, слід зазначити, що еко-цифрова трансформація є не лише технологічним, а насамперед цивілізаційним викликом, який визначає траєкторію розвитку суспільства у XXI столітті. Її успіх залежить від готовності держави, бізнесу та суспільства мислити системно, діяти інноваційно та співпрацювати задля спільного майбутнього. Запропоновані у статті підходи до оцінювання еко-цифрової ефективності та концептуальні моделі інтеграції цифрових і екологічних стратегій формують науково-практичне підґрунтя для подальших досліджень і для розробки реальних механізмів сталого розвитку в умовах глобальної цифровізації. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. 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>
2. Digital with Purpose Report: Delivering a SMARTer 2030. Global Enabling Sustainability Initiative, 2019. URL: https://www.gesi.org/wp-content/uploads/2025/01/DIGITAL-WITH-PURPOSE_Summary_A4-WEB.pdf
3. Li, Y., Li, X., Wang, X., & Feng, C. Sustainable digital transformation: the nexus between ICT and global green economic growth. *Technological and Economic Development of Economy*. 2024. Vol. 30. Iss. 5. P. 1275–1305. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2024.21050>
4. OECD Digital Economy Outlook 2024. OECD. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/11/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-2_9b2801fc/3adf705b-en.pdf

5. Porter M. E., van der Linde C. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*. 1995. Vol. 9. No. 4. P. 97–118. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.9.4.97>
 6. Stiglitz J. E., Fitoussi J.-P., Durand M. Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance. *OECD Publishing*, 2018. 148 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/11/beyond-gdp_g1g98ae6/9789264307292-en.pdf
 7. Working Paper: The Green Economy Progress Measurement Framework [3rd Edition]. *United Nations Environment Programme (UNEP)*. 2024. URL: <https://www.un-page.org/static/394a6849cbcaf1b2b271a34f657e3101/green-economy-progress-measurement-final-1.pdf>
 8. Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Earth. World Economic Forum (WEF). Geneva, 2017. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Harnessing_the_4IR_for_the_Earth.pdf
 9. Yang X., Xu Y., Razzaq A. et al. Roadmap to achieving sustainable development: Does digital economy matter in industrial green transformation? *Sustainable Development*. 2024. Vol. 32. Iss. 3. P. 2583–2599. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.2781>
- REFERENCES**
- Dovhal, O. A. (2025). Ekonomichna polityka perekhodu do zelenoi ekonomiky v umovakh tsyfrovizatsii [Economic policy of transition to a green economy in the context of digitalization]. *Ekonomichnyi prostir*, 199, 26–31. <https://doi.org/10.30838/EP.199.26-31>
- Global Enabling Sustainability Initiative. (2019). *Digital with Purpose Report: Delivering a SMARTer 2030*. [https://www.gesi.org/wp-content/up-](https://www.gesi.org/wp-content/uploads/2025/01/DIGITAL-WITH-PURPOSE_Summary_A4-WEB.pdf)
- loads/2025/01/DIGITAL-WITH-PURPOSE_Summary_A4-WEB.pdf
- Li, Y., Li, X., Wang, X., & Feng, C. (2024). Sustainable digital transformation: the nexus between ICT and global green economic growth. *Technological and Economic Development of Economy*, 30(5), 1275–1305. <https://doi.org/10.3846/tede.2024.21050>
- OECD. (2024). *OECD Digital Economy Outlook 2024*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/11/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-2_9b2801fc/3adf705b-en.pdf
- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118. <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.9.4.97>
- Stiglitz, J. E., Fitoussi, J.-P., & Durand, M. (2018). *Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/11/beyond-gdp_g1g98ae6/9789264307292-en.pdf
- United Nations Environment Programme (2024). *Working Paper: The Green Economy Progress Measurement Framework* [3rd Edition]. <https://www.un-page.org/static/394a6849cbcaf1b2b271a34f657e3101/green-economy-progress-measurement-final-1.pdf>
- World Economic Forum. (2017). *Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Earth*. Geneva. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Harnessing_the_4IR_for_the_Earth.pdf
- Yang, X., Xu, Y., Razzaq, A., et al. (2024). Roadmap to achieving sustainable development: Does digital economy matter in industrial green transformation? *Sustainable Development*, 32(3), 2583–2599. <https://doi.org/10.1002/sd.2781>