

УДК 004.738.5:502.31:330.34

О. В. Панухник, докт. екон. наук, проф.,

В.Т. Янчинський, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ – НОВІ МЕЖІ РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ ТА СУСПІЛЬСТВА

O. Panukhnyk, Doctor of Sciences (Economics), Professor,

V. Yanchynskyi, the third (educational and scientific) level of higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

SYNERGY OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND ENVIRONMENTAL INNOVATIONS - NEW BOUNDARIES OF BUSINESS AND SOCIETY DEVELOPMENT

У динамічних умовах трансформації глобальної економіки, цифровізація та екологічні інновації виступають не лише інструментами розвитку, а й невіддільною частиною забезпечення сталого майбутнього, котрі створюють нові конкурентні переваги, а також дослідження котрих проходить на різних рівнях управління та секторах економіки. Вважаємо, що чим вищий рівень підприємницької активності є в країні та краща якість життя її громадян, тим більше увага приділяється екологічній політиці як основі соціально-економічного росту. Зауваживши при цьому, що потужні цифрові технології дають змогу бізнесу швидше вийти на новий щабель розвитку, зберігаючи економічну вигоду у короткі терміни. Синергія диджиталізації та екології відкриває якісно нові горизонти та потенційні можливості для бізнесу та суспільства, формуючи інноваційні моделі управління, виробництва та споживання.

Сучасні цифрові рішення, такі як Інтернет речей (Internet of Thing або IoT), великі дані (Big Data), штучний інтелект (ШІ), блокчейн та хмарні технології, є основою інтеграції екологічних стандартів у діяльність бізнесу. До прикладу, IoT дозволяє забезпечити моніторинг стану довкілля в реальному часі, зокрема від викидів вуглецю до стану водних ресурсів, що дозволяє підприємству оперативно пристосувати свої виробничі процеси для мінімізації негативного екологічного впливу. Блокчейн, своєю чергою, надає прозорість у ланцюгах постачання, дозволяючи відстежувати екологічність продукції від сировини до готового продукту. Такі технології успішно впроваджуються у сферу сталого виробництва харчових продуктів та одягу, що відповідає запитам споживачів на соціально відповідальні товари (табл. 1).

Серед найбільш перспективних інноваційних цифрових технологій циркулярної економіки варто виокремити інноваційне компостування, використання екологічно чистих матеріалів, круговий дизайн продуктів, виготовлення біорозкладної упаковки, використання рішень на базі блокчейну, що відстежуватимуть життєвий цикл матеріалу, щоб підвищити ефективність переробки та зменшити розміри сміттєзвалищ [1].

За даними дослідження Всесвітнього економічного форуму та PwC5, використання цифрових технологій значно прискорює досягнення 10 із 17 визначених ООН глобальних цілей сталого розвитку. Відтак, застосування цифрових рішень при реалізації екологічної публічної політики може забезпечити більш справедливий розподіл благ і зменшити негативний вплив суспільства на довкілля та в результаті покращити якість життя населення [1].

Дослідження Світового банку показало, що збільшення рівня проникнення Інтернету та широкосмугового зв'язку впливає і на продуктивність усієї економіки. Кожні 10% збільшення кількості користувачів Інтернету можуть підвищити темпи економічного зростання на 1%, що ще раз підтверджує важливість цифрових технологій у розвитку не лише екологічних систем, а й економічних процесів [2].

Інновації в екологічній сфері як результати творчої діяльності, зокрема в технологіях відновлених джерел енергії – сонячній, вітровій, геотермальній, у поєднанні з цифровими платформами для управління енергоспоживанням сприятимуть створенню ефективних систем з нульовими викидами. Це важливий крок до реалізації «зеленої» економіки, де цифрові інструменти забезпечують ефективний контроль за енергоспоживанням та оптимізацію використання ресурсів.

Таблиця 1

Модель синергії цифрових технологій та екологічних інновацій

Компонент	Роль у взаємозв'язку	Очікуваний результат	Приклад застосування
Інтернет речей	Моніторинг управління ресурсами	Зниження енергоспоживання, покращення ефективності ресурсів	Система управління споживанням енергії в будівлях
Блокчейн	Прозорість контроль ланцюгах постачання	Підвищення довіри та зменшення екологічного сліду	Відстеження викидів CO ₂ у ланцюгу постачання
Великі дані	Аналіз екологічних даних, передбачення екологічних змін	Ефективне управління екосистемами, прогнозування змін	Аналіз забруднення водних ресурсів
Відновлені джерела енергії	Створення сталих енергетичних рішень	Зниження викидів CO ₂ , енергетична незалежність	Використання сонячної та вітрової енергії
Штучний інтелект	Прогнозування та автоматизація процесів	Змінення людського втручання, підвищення ефективності	Розумні сільськогосподарські системи
Робототехніка	Автоматизація виробничих процесів для екологічної ефективності	Зниження відходів енергоспоживання	Автоматизація переробки відходів
Хмарні технології	Централізоване зберігання та доступ до даних для аналізу	Легкість доступу, інтеграція в реальному часі	Централізовані платформи для управління ресурсами

Примітка: сформовано авторами самостійно

Для України слід відзначити перспективність поєднання цифрових рішень та екологічних інновацій, оскільки це може слугувати основою для «зеленої» повоєнної відбудови країни. Впровадження розумних енергосистем (Smart grid-систем) у розподільчих мережах може стати ключовим чинником у підвищенні енергетичної незалежності та екологізації енергетичного сектора, що є критичним елементом відновлення держави.

Однак, попри очевидні переваги, існує низка викликів на шляху до інтеграції цифрових технологій та екологічних інновацій, а саме:

- нерівномірний доступ до цифрової інфраструктури;

- питання кібербезпеки;
- недостатній рівень цифрової грамотності населення;
- нестача фінансових ресурсів для впровадження масштабних інновацій.

Для подолання цих бар'єрів необхідно активізувати міжсекторну співпрацю між бізнесом, урядом і науковою спільнотою. Важливою є також роль освітніх програм, спрямованих на підготовку фахівців у сфері цифрових технологій та екології, здатних впроваджувати інноваційні рішення у практику.

Найбільший обсяг інвестицій у цифрові екологічні технології у світі спрямовуються в штучний інтелект, що становить 20% у загальному обсязі інвестицій у цифрові технології, робототехніку (19%), інтернет-речей (19%), циркулярні технології (18%), розширену переробку (14%), великі дані та аналітику (6%), технології декомпозиції (2%), блокчейн (2%) [3].

Відтак, ефективна взаємодія потужних цифрових технологій та екологічних інновацій є критичною компонентою сталого розвитку країни, що формує нову, видозмінену основу для стабільного поступу бізнесу та суспільства. Для України такий інтеграційний інструмент є не лише питанням екологічної відповідальності, а й основою відновлення економіки в післякризовий період, створюючи суміжно умови для сталого, інклюзивного розвитку і підвищуючи якість життя населення.

Література

1. Бречко О., Кривокульська Н. Вплив цифрової трансформації на досягнення екологічних цілей сталого розвитку України. *Modeling the development of the economic systems*. 2023, № 4. С. 201-209. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-28>
2. Кудрявцев В.М. Взаємозв'язок процесу цифровізації та концепції сталого розвитку. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/e34d665b-7e73-4be5-8cfc-fef14c41cd98/content>
3. Startus. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/waste-management-trendsinnovation>