

УДК 338.24

Н. А. Хомюк,

д. е. н., доцент, завідувач кафедри менеджменту,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3277-8840>

М. І. Дзямulich,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки,  
Луцький національний технічний університет  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3714-5062>

В. В. Баришнікова,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки і фінансів  
Одеського національного морського університету  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5068-9884>

DOI: 10.32702/2306-6792.2025.6.11

## ДРАЙВЕРИ ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ НА ЗАСАДАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

N. Khomiuk,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management,  
Lesya Ukrainka Volyn National University

M. Dziamulich,

PhD in Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Economics, Lutsk National Technical University

V. Baryshnikova,

PhD in Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Odesa National Maritime University

### DRIVERS OF THE FORMATION OF A GREEN ECONOMY BASED ON DIGITALIZATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN UKRAINE

У статті розглянуто основні драйвери формування зеленої економіки в Україні на засадах цифровізації та сталого розвитку. Визначено ключові технологічні, економічні та інституційні чинники, що сприяють екологічній трансформації національної економіки. Досліджено роль цифрових рішень у формуванні екологічно орієнтованих бізнес-моделей на засадах застосування інтелектуальних технологій на підвищення ефективності використання ресурсів. Проаналізовано стратегічні пріоритети сталого розвитку та їхню взаємодію з цифровими ініціативами у контексті екологічного регулювання та адаптації до європейських стандартів. Визначено механізми впливу цифровізації на модернізацію виробничих процесів та системи управління з метою зменшення екологічного навантаження та забезпечення ефективного природокористування. Досліджено потенціал цифрових платформ у оптимізації ресурсоспоживання та розвитку циркулярної економіки. Розглянуто проблеми інституційного забезпечення розвитку зеленої економіки в умовах цифрової трансформації в контексті впливу державної політики та формування фінансових стимулів екологічного господарювання.

The purpose of the article is to identify the key drivers of the formation of a green economy in Ukraine based on digitalization and the principles of sustainable development to ensure the ecological modernization of the economy and the effective integration of digital solutions. The article examines the main drivers of the formation of a green economy in Ukraine based on digitalization and sustainable development. The key technological, economic and institutional factors that contribute to the ecological transformation of the national economy are identified. The role of digital solutions in the formation of environmentally friendly business models based on the application of intelligent technologies to increase the efficiency of resource use is investigated. The strategic priorities of sustainable development and their interaction with digital initiatives in the context of environmental regulation and adaptation to European standards are analyzed. The mechanisms of the influence of digitalization on the modernization of production processes and management systems are determined in order to reduce the environmental load and ensure effective environmental management. The potential of digital platforms in optimizing resource consumption and developing

a circular economy is investigated. The problems of institutional support for the development of a green economy in the context of digital transformation are considered in the context of the influence of state policy and the formation of financial incentives for environmental management. The obstacles that hinder the digitalization of environmental modernization are analyzed, including the lack of a comprehensive approach to digital regulation and insufficient investment in digital environmental solutions. The directions of further development of digital ecosystems to support the green economy are determined based on the formation of digital platforms for environmental monitoring and the development of smart contracts in the field of environmental regulation. The prospects of the digital transition to a green economy are considered, taking into account international experience and the possibilities of adapting global methods to the Ukrainian context. The strategic vectors of digitalization for the ecological transformation of the Ukrainian economy are determined, which will contribute to increasing its competitiveness, resilience to environmental challenges and integration into global economic processes of sustainable development.

*Ключові слова: зелена економіка, цифровізація, сталий розвиток, екологічна трансформація, цифрові технології, інновації, ресурсоефективність, соціальна відповідальність, соціальні ініціативи бізнесу, екологізація бізнесу, зелена трансформація економіки, зелені технології.*

*Key words: green economy, digitalization, sustainable development, ecological transformation, digital technologies, innovation, resource efficiency, social responsibility, social initiatives of business, greening of business, green transformation of the economy, green technologies.*

### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ**

На даному етапі економічного розвитку формування зеленої економіки в Україні стикається з низкою структурних викликів, які ускладнюють її перехід до моделі сталого розвитку. Традиційна ресурсомістка економіка, залежність від енергетичного сектору з високим рівнем викидів, а також недостатня інтеграція екологічних стандартів у виробничі процеси стримують екологічну модернізацію. Водночас глобальні тренди, включаючи цифрову трансформацію, відкривають нові можливості для розвитку інноваційних екологічних рішень, проте їх впровадження в українських реаліях залишається фрагментарним і недостатньо системним. Крім того, деструктивний вплив війни значно посилює наявні проблеми еколого-економічного розвитку.

В практичному аспекті ключовою перешкодою для формування зеленої економіки є відсутність комплексного підходу до цифровізації екологічних ініціатив. Зокрема, використання цифрових технологій у сфері екологічного менеджменту, контролю за ресурсопоживанням та оптимізації виробничих процесів залишається надто обмеженим. Це пов'язано як із низьким рівнем технологічної зрілості підприємств, так і з відсутністю узгодженої політики державної підтримки цифрових екологічних інновацій. Водночас відсутність стимулів для бізнесу у сфері цифрової екологізації знижує темпи переходу до циркулярної економіки, де ресурсне використання є оптимізованим та мінімізованим.

Важливу роль у сповільненні екологічної трансформації відіграють також інституційні фактори. Так, регуляторна база, яка стосується екологічного оподаткування, екосертифікації та екологічних стандартів, є недостатньо адаптованою до цифрової ери. Це створює прогалини у законодавчому забезпеченні використання цифрових рішень для екологічного контролю, включаючи блокчейн-технології для відстеження викидів та штучний інтелект для екологічного прогнозування. При цьому постає також і питання фінансових механізмів, які б могли забезпечити швидку інтеграцію цифрових екологічних інструментів, зокрема доступності "зеленого" фінансування для цифрових рішень у промисловості та сільському господарстві.

Таким чином, зазначена проблематика обумовлює актуальність дослідження принципів формування зеленої економіки на засадах цифровізації та сталого розвитку для забезпечення сталого економічного зростання України та підвищення загальної екологічної ефективності виробничих процесів в економіці.

### **АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Формування зеленої економіки на засадах цифровізації та сталого розвитку є предметом сучасного активного наукового дискурсу, що охоплює різноманітні еколого-економічні аспекти. Зокрема, актуальність податкового регулювання в контексті екологічної політики розкривається у праці О. В. Стащук [2], яка аналізує специфіку формування податкової політики при впровадженні вуглецевого податку. Авторка зазначає, що ефективність податкових

механізмів у сфері екологічного регулювання значною мірою залежить від їхньої адаптації до національних умов і здатності стимулювати бізнес до впровадження екологічних інновацій.

У свою чергу, Ю. О. Чалюк [3; 4] у своїх дослідженнях, присвячених моделям соціалізації економіки, наголошує на важливості інтеграції соціальних та екологічних аспектів у державну економічну політику. При цьому зазначається, що економічна соціалізація, зокрема через сталий розвиток, відіграє ключову роль у формуванні довгострокових стратегій економічного зростання.

Додатковий аспект формування зеленої економіки полягає в міжнародній взаємодії та ролі неурядових організацій у впровадженні екологічних стандартів. Зокрема, У. Дж. Вагнер [6] у своєму дослідженні наголошує, що міжнародні організації відіграють вирішальну роль у підтримці екологічних ініціатив, пропонуючи фінансові та організаційні механізми, які можуть бути використані на національному рівні. Це відкриває перспективи для дослідження того, як саме цифрові технології можуть інтегруватися у ці міжнародні процеси для покращення екологічного моніторингу та впровадження стандартів.

Специфіка цифровізації управління підприємствами в умовах сталого розвитку досліджується у роботі Т. О. Шматковської [5], яка аналізує стратегічне управління підприємствами за допомогою систем стратегічного управління обліку. Дослідження показує, що цифрові технології можуть значно підвищити ефективність ресурсокористування та зменшити екологічне навантаження. При цьому О. Ю. Марченко [1] зазначає, що важливим наразі залишається питання інтеграції таких інструментів у широкий економічний контекст, що дозволить сформулювати цифрову екосистему для підтримки зеленої економіки.

Загалом огляд літератури свідчить про те, що хоча цифровізація та екологічна модернізація є ключовими трендами сучасного економічного розвитку, їхній взаємозв'язок залишається недостатньо дослідженим. Тому існує потреба у пошуку комплексних цифрових рішень, які б дозволили інтегрувати екологічні, економічні та соціальні аспекти сталого розвитку.

#### **ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)**

Метою статті є визначення ключових драйверів формування зеленої економіки в Україні на основі цифровізації та принципів сталого

розвитку для забезпечення екологічної модернізації економіки та ефективної інтеграції цифрових рішень.

#### **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Формування зеленої економіки в Україні на засадах цифровізації та сталого розвитку ґрунтується на сукупності ключових драйверів, що визначають трансформацію економічної системи у бік екологічної ефективності. З практичної точки зору зазначені драйвери охоплюють технологічні, регуляторні, фінансові та управлінські аспекти, які у взаємодії створюють передумови для інтеграції екологічних стандартів у виробничі та економічні процеси. При цьому цифровізація виступає фундаментальним чинником, що забезпечує автоматизацію екологічного моніторингу та удосконалення обліку ресурсів [5]. Використання інформаційних технологій у сфері сталого розвитку сприяє формуванню більш адаптивних та прозорих бізнес-моделей, які орієнтовані, перша за все, на екологічну відповідальність. В даному аспекті особливого значення набувають як розширення можливостей цифрових платформ для екологічного регулювання, так і їх інтеграція у фінансові механізми стимулювання сталого розвитку.

Економічний аспект драйверів формування зеленої економіки полягає у структурному перерозподілі інвестицій у напрями, які сприяють зниженню екологічного навантаження. При цьому формування механізмів фінансового стимулювання, таких як "зелені" фінансові інструменти, сприяє переорієнтації підприємств на екологічно раціональні бізнес-моделі. Водночас впровадження цифрових технологій у фінансові механізми дозволяє посилити ефективність екологічного регулювання та забезпечити належний рівень моніторингу екологічних зобов'язань.

Важливо також відзначити інституційну складову розвитку зеленої економіки, котра визначається державними регуляторними ініціативами, які забезпечують інтеграцію екологічних стандартів у правове поле [1]. При цьому ефективність екологічної трансформації значною мірою залежить від узгодженості цифрових екологічних ініціатив із загальною стратегією сталого розвитку, які у своїй синергії забезпечують екологічну стійкість.

Якщо ж вести мову про роль цифрових рішень у формуванні екологічно орієнтованих бізнес-моделей, то вона визначається їхньою здатністю забезпечувати ефективне використання ресурсів через автоматизацію і оптимі-

**Таблиця 1. Екологічні аспекти взаємозв'язку стратегічних пріоритетів сталого розвитку з цифровими ініціативами**

Стратегічні пріоритети сталого розвитку	Сфера взаємодії з цифровими ініціативами	Екологічні аспекти
Енергоефективність і чиста енергетика	Розумні мережі, цифрове управління енергоспоживанням	Зменшення викидів CO <sub>2</sub> , раціональне використання енергоресурсів
Циркулярна економіка	Цифрові платформи управління відходами, автоматизація процесів утилізації	Зменшення промислових відходів, зниження рівня забруднення
Екологічний моніторинг	Інтернет речей для контролю якості повітря та води, супутникові системи	Раннє виявлення екологічних загроз, моніторинг змін довкілля
Раціональне використання водних ресурсів	Цифрові датчики для моніторингу водоспоживання	Запобігання водним кризам, оптимізація водного балансу
Стале містобудування	Розумні міста, цифрові системи управління інфраструктурою	Зниження забруднення, ефективне використання міського простору
Фінансування екологічних проєктів	Блокчейн для прозорості екологічних інвестицій	Забезпечення відповідальності інвесторів у сфері сталого розвитку

Джерело: побудовано автором на основі [1; 6].

зацію управлінських процесів. При цьому використання інтелектуальних технологій дає змогу не лише підвищити рівень контролю над виробничими циклами, але й адаптувати стратегії підприємств до принципів сталого розвитку. Водночас застосування цифрових рішень забезпечує інтеграцію механізмів моніторингу споживання ресурсів, що дозволяє підприємствам оперативно коригувати свої виробничі процеси відповідно до екологічних стандартів. Оптимізація управління ресурсами в такому випадку реалізується через аналіз даних у режимі реального часу, що сприяє зниженню надлишкового їх використання та підвищенню загальної операційної ефективності бізнесу [6].

Важливим аспектом є вплив інтелектуальних технологій на прогнозування екологічних ризиків та планування стратегії екологічної відповідальності бізнесу. Оскільки використання сучасних алгоритмів машинного навчання дозволяє розробляти адаптивні бізнес-моделі, що враховують змінні фактори ринкового середовища та екологічні вимоги, то це створює умови для побудови системи управління, яка не лише реагує на екологічні виклики, але й здатна формувати превентивні механізми для їхнього уникнення.

Цифрові рішення також відіграють вирішальну роль у розвитку прозорих екосистем взаємодії між підприємствами, споживачами та регуляторними органами. Інтеграція цифрових

платформ у процесі екологічного управління сприяє підвищенню довіри до екологічних ініціатив бізнесу, забезпечуючи відповідність екологічним стандартам та створюючи нові можливості для екологічного фінансування. Внаслідок цього цифрові рішення формують основу для довгострокового балансу між економічними інтересами бізнесу та вимогами сталого розвитку.

Необхідно зазначити, що оскільки сталий розвиток передбачає гармонійне поєднання економічного зростання, соціального добробуту та екологічної рівноваги, то цифрові ініціативи відіграють важливу роль у впровадженні екологічно орієнтованих стратегій, сприяючи ефективному управлінню ресурсами та зменшенню негативного впливу на довкілля [5]. Відповідно, інтеграція цифрових технологій у процеси сталого розвитку здатна забезпечити якісний моніторинг екологічних показників та формування більш адаптивних бізнес-моделей. При цьому можна здійснити узагальнення ключових стратегічних пріоритетів сталого розвитку в контексті їх взаємодії з цифровими ініціативами та основні екологічні аспекти, що визначають ефективність екологічної трансформації (табл. 1).

Отже бачимо, що цифровізація виступає ключовим інструментом модернізації виробничих процесів та управлінських систем, спрямованих на зменшення екологічного навантаження та підвищення ефективності природокористування. При цьому інтеграція цифрових технологій змінює традиційні підходи до використання ресурсів, забезпечуючи точнішу оцінку екологічних ризиків та оперативне коригування управлінських рішень.

Якщо ж вести мову про функціонування механізму цифровізації у сфері екологічного управління, то необхідно зазначити, що воно базується на концепції системного моніторингу, який забезпечує комплексний аналіз параметрів природокористування та ефективності споживання ресурсів. Цифровізація при цьому створює передумови для інтегрованого управління екологічними ризиками, дозволяючи здійснювати континуальну оцінку впливу виробничих процесів на довкілля [4]. В умовах динамічної економічної кон'юнктури цифрові методи забезпечують гнучке адаптивне реагування суб'єктів господарювання на зміни у нормативно-правовому полі та екологічних стандартах.

Формування ефективного механізму впливу цифровізації передбачає не лише інформаційну



**Рис. 1. Механізм цифровізації у сфері екологічного управління бізнес-процесами**

Джерело: розроблено автором.

підтримку процесів екологічного регулювання, але й розвиток алгоритмічних моделей прогнозування екологічних наслідків техногенної діяльності. Зокрема, використання великих масивів даних та розширене моделювання дозволяють здійснювати сценарне прогнозування екосистемних змін, що підвищує рівень стратегічної керуваності природокористуванням. Наслідком цього є трансформація традиційних підходів до контролю за антропогенним навантаженням, що сприяє поступовому переходу до регуляторної парадигми превентивного управління.

Зазначимо, що синергія цифровізації та екологічного регулювання формує механізм раціоналізації ресурсного потенціалу економіки, який ґрунтується на стандартизації методів екомоніторингу та мультифакторному аналізі екологічних загроз. Така інтеграція забезпечує можливість безперервного удосконалення політики екологічної відповідності та підтримки рівноваги між індустріальним розвитком і природоохоронною стратегією. У перспективі цифровізація трансформує моделі екологічного управління у бік комплексної адаптивності, що є критично важливим для сталого розвитку в умовах глобальних екологічних викликів (рис. 1).

Однак, ефективній реалізації даного механізму в Україні заважає проблема інституційного забезпечення розвитку зеленої економіки, яка характеризується системними викликами, що уповільнюють впровадження ефективних екологічних стратегій. Так, недостатня узгодженість регуляторної бази з цифровими механізмами управління екологічною діяльністю ускладнює практичну інтеграцію інноваційних рішень у сферу сталого розвитку. А відсутність комплексного підходу до цифрового регулювання екологічної відповідальності бізнесу знижує ефективність механізмів контролю та стимулювання підприємств до екологічної модернізації.

Загальна недосконалість інституційних механізмів фінансування екологічних ініціатив обмежує масштабність цифрових екологічних рішень. При цьому відсутність дієвих стимулів для залучення інвестицій у цифрові технології сталого розвитку уповільнює процес екологічної трансформації економіки [1]. Крім того, неузгодженість між державними органами та бізнес-середовищем у питанні цифрового екологічного управління спричиняє фрагментарний характер екологічної політики, що не дозволяє сформувати довгострокову стратегію цифрового переходу.

Тому розрив між технологічними можливостями та адміністративними процедурами екологічного регулювання створює додаткові перешкоди для ефективного функціонування цифрових екосистем у сфері екологічного моніторингу та природокористування. При цьому ні Міністерство захисту довкілля, ні Міністерство цифри практично не можуть ефективно виконувати дані завдання, оскільки у своїй діяльності зосереджені лише на одному аспекті проблеми [2]. Відповідно, відсутність єдиної інформаційної інфраструктури, яка б інтегрувала цифрові дані про екологічний стан, ускладнює

використання сучасних алгоритмічних моделей оцінки екологічних ризиків та прогнозування їхнього впливу. А в умовах цифрової трансформації такі структурні проблеми гальмують формування комплексної системи інституційного забезпечення зеленої економіки та знижують її функціональну адаптивність до глобальних екологічних змін.

**ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ  
НАПРЯМІ**

Таким чином, приходимо до висновку, що формування зеленої економіки на засадах цифровізації та сталого розвитку передбачає глибоку трансформацію економічних механізмів, що поєднує технологічну конвергенцію, регуляторну адаптивність та інституційну координацію. Впровадження цифрових стратегій у сферу екологічного регулювання визначає нові алгоритмічні контури управління ресурсним потенціалом, забезпечуючи структурну реорганізацію екосистем економічної діяльності, що вимагає комплексної синхронізації між цифровими інструментами аналізу екологічних ризиків та механізмами стратегічного планування сталого розвитку.

В практичному аспекті реалізація концепції цифрового екологічного управління передбачає формування адаптивних аналітичних платформ, які забезпечують гнучке регулювання екологічних параметрів у режимі реального часу. Систематизація екологічних показників та інтеграція алгоритмічних моделей оцінки сталості сприяють зниженню ентропії економічних процесів у контексті екологічної відповідальності. Тому лише динамічне балансування між технологічними, економічними та соціальними аспектами розвитку здатне забезпечити запровадження політики цифрової диверсифікації екологічних ініціатив, орієнтованої на довгострокову інтеграцію цифрових інструментів у бізнес-процеси. Відповідно, цифровізація є не лише засобом оптимізації екологічного менеджменту, але й фундаментальним драйвером модернізації структурних компонентів економічної системи. При цьому інституціоналізація механізмів цифрового регулювання, розширення алгоритмічних можливостей управління екологічними ризиками та формування регуляторної архітектури сталого розвитку є ключовими векторами, які визначатимуть подальшу еволюцію зеленої економіки в Україні.

**Література:**

1. Марченко О. Ю, Грабін О. Ю. Зелена та цифрова трансформації економіки України:

пріоритети післявоєнного відновлення. Економіка та суспільство. 2024. № 59.

2. Стащук О., Бояр А., Дзямулич М. Специфіка формування податкової політики при розробці вуглецевого податку. Економіка та суспільство. 2021. № 31.

3. Чалюк Ю. О. Країнові моделі соціалізації економіки. Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України. 2014. № 2. С. 89—94.

4. Чалюк Ю. О. Роль міжнародних неурядових організацій у вирішенні соціальних проблем. Формування ринкової економіки. 2013. № 29. С. 282—290.

5. Shmatkovska T., Volynets L., Dielini M., Magopets O., Kopchykova I., Kytaichuk T., Popova Yu. Strategic management of the enterprise using the system of strategic management accounting in conditions of sustainable development. AD ALTA: Journal of interdisciplinary research. 2022. Vol. 12 (2). Special Issue XXIX. Pp. 123—128.

6. Wagner U. J. The design of stable international environmental agreements: Economic theory and political economy. Journal of economic surveys. 2001. Vol. 15 (3). Pp. 377—411.

**References:**

1. Marchenko, O. Yu. and Grabin, O. Yu. (2024), "Green and digital transformation of the economy of Ukraine: priorities of post-war recovery", *Ekonomka ta suspilstvo*, vol. 59.

2. Stashchuk, O. V., Boiar, A. O. and Dzyamulych, M. I. (2021), "The specifics of tax policy formation in the development of a carbon tax", *Ekonomka ta suspilstvo*, vol. 31.

3. Chaliuk, Yu. O. (2014), "National models of socialization of the economy", *Visnyk Akademii pratsi i sotsialnykh vidnosyn Federatsii profspilok Ukrainy*, vol. 2, pp. 89—94.

4. Chaliuk, Yu. O. (2013), "The role of international non-governmental organizations in solving social problems", *Formuvannia rynkovoї ekonomiky*, vol. 29, pp. 282—290.

5. Shmatkovska, T., Volynets, L., Dielini, M., Magopets, O., Kopchykova, I., Kytaichuk, T. and Popova, Yu. (2022), "Strategic management of the enterprise using the system of strategic management accounting in conditions of sustainable development", *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*, vol. 12(2), Special Issue XXIX, pp. 123—128.

6. Wagner, U. J. (2001), "The design of stable international environmental agreements. Economic theory and political economy", *Journal of economic surveys*, vol. 15 (3), pp. 377—411.

*Стаття надійшла до редакції 05.03.2025 р.*