

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-173>

УДК 338.24

ЗЕЛЕНА ТА ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: ПРІОРИТЕТИ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

GREEN AND DIGITAL TRANSFORMATION OF THE UKRAINIAN ECONOMY: PRIORITIES FOR POST-WAR RECOVERY

Марченко Олександр Юрійович

доктор філософії з економіки,
Черкаський державний технологічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3137-0480>

Грабін Олександр Юрійович

аспірант,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9238-1441>

Marchenko Oleksandr

Cherkasy State Technological University

Hrabin Oleksandr

Sumy State University

У статті досліджено зелену та цифрову трансформацію як унікальний системний процес симбіозу зеленої та цифрової курсу розвитку економіки країни. Доведено, що базовими концепціями, що є підґрунтям для зеленої та цифрової трансформації є концепція циркулярної економіки, сталого та стійкого розвитку. Серед негативних наслідків цифровізації визначено інформаційну та цифрову асиметрію, високе споживання енергії та проблеми захисту даних, розв'язання яких має важливе значення в умовах післявоєнного відновлення України. Визначено базові кроки зеленої трансформації, а саме: секторальна синергія; формування відповідної політики та законодавчої бази; адаптація передового досвіду європейських країн; формування комплексної моделі зеленої економіки. Зазначено, що цифрова трансформація в Україні у воєнний та післявоєнний періоди зумовлена необхідністю модернізації державного управління, фінансових послуг і промислових секторів за допомогою передових технологій.

Ключові слова: зелена та цифрова трансформація, післявоєнне відновлення, цифрові технології, секторальна синергія, сталий розвиток.

The article examines the green and digital transformation as a unique systemic process of symbiosis of the green and digital course of the country's economic development. It is noted that these processes are accompanied by regional differences in the implementation and achievement of green initiatives, as well as in the impact of digital changes on the development of territories. It is proved that the basic concepts underlying green and digital transformation are the concept of circular economy and the concept of sustainable and resilient development. It is proved that digital technologies, in addition to positive changes, also create problems, such as information and digital asymmetry, high energy consumption, and data protection issues. Finding solutions to these problems is important in the context of Ukraine's post-war recovery. The author identifies the basic steps that should be taken on the path of green transformation in Ukraine, including: sectoral synergy; definition of common assessment criteria; formation of appropriate policies and legislative framework; formation of a comprehensive model of the green economy with the target of integrating green technologies in all sectors. It is emphasized that in forming a comprehensive model of the green economy, it is necessary to focus on the following priority areas: environmental planning; low-carbon development of territories; introduction of energy efficient technologies and promotion of green building practices; promotion of the transformation of the energy structure, where the role of the digital economy is key. Digital transformation in Ukraine during the war and post-war periods was driven by the need to modernize public administration, financial services, and industrial sectors with the help of advanced technologies. The main areas contributing to this transformation include: Industry 4.0 and blockchain; development of financial technologies (FinTech); modernization of public administration based on the principles of openness and transparency; ensuring



information and economic security; adaptive transfer of the world's best practices in regulatory support for green and digital transformation. It has been proven that the green and digital transformation of the Ukrainian economy in the post-war period requires a comprehensive approach that includes the development of a favorable legislative framework, the adoption of best practices from other countries, the use of the latest technologies, and the solution of infrastructure problems. Together, these mechanisms pave the way for sustainable economic growth and improved economic security.

Keywords: green and digital transformation, post-war recovery, digital technologies, sectoral synergy, sustainable development.

Постановка проблеми. В умовах сьогодення, коли передові технології шаленими темпами трансформують ключові сфери економіки, основою розвитку яких стають великі дані, роботизація, технології доповненої реальності, штучний інтелект, а глобальні екологічні проблеми потребують комплексу новітніх підходів та змін на шляху їх вирішення, саме формування ефективних механізмів зеленої та цифрової трансформації економіки України стають найбільш актуальними та затребуваними. Обрання зеленого та цифрового курсу дозволить сформувати підґрунтя прогресивного руху економіки країни в післявоєнний період у відповідності до загальноєвропейський та світових трендів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми, що пов'язані з дослідженням питань цифрової та зеленої трансформації економіки України висвітлені в роботах вітчизняних науковців: Скорнякової І. (цифровізація економіки: нові можливості та перспективи) [1]; Співаковський С., Кочубей О., Шебаніна О., Шебаніна О. В., Сохацька О., Ярошенко І., Нич Т. (вплив цифрової трансформації на економічну безпеку України) [2]; Панкова Л., Узбек Д., Панченко Ю., Самойленко А., Приварнікова І. (вплив цифровізації на захист та реалізацію національних економічних інтересів) [3]; Бурлакова І., Ковальов Б., Зауер П. та Дворжак А. (трансформаційні механізми переходу до моделі «зеленої» економіки в Україні) [4]; Єрмаков О., Костецька І. (екологічні виклики зеленої економіки: приклад України) [5]. Не зважаючи на те, що як проблематика зеленої так і проблематика цифрової трансформації є доволі обговорюваною в науковому колі, з часом вони лише набуває своєї актуальності, а їх симбіотичний прояв потребує свого подальшого дослідження та наукового обґрунтування.

Виділення невирішених раніше частин. Питання визначення, обговорення та реалізації комплексного бачення зеленої та цифрової трансформації економіки України у науково-дослідних джерелах висвітлені недостатньо. Дана проблема потребує системного

дослідження як світового так і національного досвіду з урахуванням новітніх викликів, що постали перед суспільством та перспектив євроінтеграційного руху нашої країни. Особливої уваги потребує питання формування механізмів зеленої та цифрової трансформації у період післявоєнного відновлення України.

Мета статті. Метою статті є дослідження зеленої та цифрової трансформації економіки України та окреслення пріоритетів післявоєнного відновлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зелена та цифрова трансформація економіки – це унікальний системний процес симбіозу зеленого та цифрового курсу розвитку економіки країни, який спрямований на формування управлінських заходів, розробку політик щодо досягнення інтеграції екологічної стійкості з технологічним прогресом. Такий процес охоплює різні цільові заходи, такі як промислова трансформація, досягнення принципів циклічної економіки та моніторинг регіональних наслідків.

Останні дослідження підкреслили важливу роль цифрової економіки в стимулюванні екологічної трансформації промисловості. Наприклад, дослідження, зосереджене на 30 провінціях Китаю, демонструє, що цифрова економіка суттєво стимулює промислову зелену трансформацію шляхом підвищення обізнаності громадськості щодо проблем навколишнього середовища та сприяння екологічним інноваціям [6]. Цей вплив, однак, більш виражений у східно-центральному Китаї порівняно із західними регіонами, що вказує на регіональні відмінності у впливі цифрової трансформації.

Базовими концепціями, що є підґрунтям для зеленої та цифрової трансформації є:

- концепція циркулярної економіки, що дозволяє забезпечити структурований шлях для організацій впровадження замкнених циклів в процесах виробництва, обігу та споживання [7];
- концепція сталого та стійкого розвитку, оскільки їх базові принципи формують

додаткові можливості та виклики у використанні потенціалу цифрової та зеленої трансформації економіки України. Цифрові технології можуть сприяти розвитку відновлюваних джерел енергії, розумних міст і практик сталого споживання, але вони також створюють проблеми, такі як електронні відходи, інформаційна та цифрова асиметрія, високе споживання енергії та проблеми захисту даних [8]. Пошук рішень щодо цих проблемних питань має важливе значення в умовах післявоєнного відновлення України.

Крім того, взаємозв'язок між регіональною «зеленою» економікою та глобальною сталістю підкреслює різні впливи в різних регіонах. Наприклад, Європа демонструє сильнішу взаємодію між її зеленою економікою та глобальними зусиллями щодо сталого розвитку порівняно з Азією, узгоджуючи регіональну статистику викидів вуглецю та урядову політику [9].

Післявоєнне відновлення економіки України вимагає комплексного підходу, що враховує як зелені, так і цифрові трансформації. Ці два напрямки є взаємопов'язаними і можуть сприяти стійкому економічному розвитку країни.

Цифрова трансформація є важливою складовою сучасної економіки. Вона включає високотехнологічне виробництво, інноваційний характер та модернізацію промислових секторів на основі інформаційних та комунікаційних технологій [10]. Впровадження концепції Індустрії 4.0 та розвиток технологій в кожному секторі економіки є ключовими напрямками для цифрової трансформації України.

Зелена економіка, яка акцентує увагу на стратегіях збереження енергії, регенеративному зеленому споживанні та виробництві, є іншим важливим напрямком для України [5]. Перехід до «зеленої» економіки в Україні відзначений зусиллями щодо скорочення споживання та імпорту природного газу, спрямовуючи таким чином до сталого зростання. Прийняття парадигм зеленого зростання в окремих секторах продемонструвало позитивні петлі зворотного зв'язку, які задовольняють потреби різних груп населення [11].

Базовими кроками, що мають стати на шляху зеленої трансформації в Україні мають стати:

1. Секторальна синергія. Створення позитивної синергії між економічними секторами через зелені ланцюжки створення вартості та локалізовані економічні процеси має

вирішальне значення для ефективної трансформації [11].

2. Визначення єдиних критеріїв оцінки: систематична оцінка галузевих, організаційних і територіальних структур для забезпечення згуртованої трансформації [11].

3. Формування відповідної політики та законодавчої бази. Розробка нормативно-правової бази для сприяння зеленим інвестиціям і технологіям [5; 12].

4. Вивчення європейських моделей: запозичення передового досвіду європейських країн, таких як Польща, які успішно впровадили кластери зеленої енергії [12].

Успішні приклади міжнародних компаній та досвід Європейського Союзу можуть бути корисними для впровадження циркулярної економіки в Україні [13]. Варто звернути увагу на успішні практики таких країн, як Фінляндія, яка ефективно реалізує рішення замкнутого циклу економіки [13]. Післявоєнне відновлення України також має враховувати досвід інших країн, таких як Німеччина та Японія.

5. Формування комплексної моделі зеленої економіки з цільовим завданням інтеграції зелених технологій у всіх секторах. У післявоєнній зеленій трансформації, варто зосередитись на усуненні першопричин та формуванні превентивних заходів у вирішенні екологічних проблем.

На думку авторів, у формуванні комплексної моделі зеленої економіки необхідно зосередитись на наступних пріоритетних напрямках:

1. Екологічне планування та планування зелених насаджень. Міські системи зелених насаджень мають вирішальне значення для переходу до еко-міст. Планування повинно включати створення екологічних зелених насаджень з використанням ландшафтно-екологічних моделей (ділянка-коридор-матриця) для покращення якості довкілля та забезпечення сталого розвитку [14]. Такі рамки планування показали значні переваги в тематичних дослідженнях, наприклад, у місті Чанчжоу, підкреслюючи важливість зеленої інфраструктури в міських районах.

2. Низьковуглецевий розвиток територій, передбачає створення комплексних систем оцінювання для оцінки та просування сталих практик. Модель DPSIR (гнучка модель, що широко використовується для співвіднесення людської діяльності зі станом навколишнього середовища та вирішення екологічних проблем, що виникають та зосереджена на окресленні «драйверів» економічного розвитку) та

факторний аналіз можуть допомогти побудувати та оцінити індекси низьковуглецевих міст та регіонів, акцентуючи увагу на технологічних досягненнях, споживанні ресурсів та контролі викидів [15]. Емпіричні дослідження показують, що території з вищими показниками низьковуглецевого розвитку мають кращі можливості для сталого зростання.

3. Зосередження на впровадженні енергоефективних технологій та просування практики зеленого будівництва.

4. Сприяння трансформації енергетичної структури, де роль цифрової економіки є ключовою, оскільки вона опосередковано скорочує викиди вуглекислого газу, сприяючи промисловій модернізації, технологічному прогресу та енергонезалежності.

Цифрова трансформація в Україні у воєнний та післявоєнний періоди зумовлена необхідністю модернізації державного управління, фінансових послуг і промислових секторів за допомогою передових технологій. Основні напрями, що сприяють цій трансформації, включають:

1. Індустрія 4.0 і блокчейн, що дозволяє вирішити проблеми управління державними фінансами та посилити трансформацію реального сектора економіки [16].

2. Розвиток фінансових технологій (FinTech), що формує конкурентне середовище та нові рішення у сфері міжсекторальної співпраці та інтеграції.

3. Модернізація державного управління за принципами відкритості та прозорості.

4. Забезпечення інформаційної та економічної безпеки. Не зважаючи на те, що цифровізація приносить певні переваги, вона також створює ризики, такі як цифрова нерівність, інформаційні викривлення та викиди, інформаційні війни, проблеми безпеки даних.

5. Адаптивне перенесення передового світового досвіду нормативно-правового забезпечення зеленої та цифрової трансформації. Правова база для зеленої та цифрової трансформації економіки України закріплена як у національних стратегічних пріоритетах, так і в міжнародних нормах. Адаптація директив ЄС щодо поводження з відходами, впровадження принципів циркулярної економіки та інтеграція цифрових технологій є критичними компонентами цієї трансформації. Успіх

цих ініціатив залежатиме від ефективної державної політики, міжнародної співпраці та комплексного підходу як до зелених, так і до цифрових економічних реформ в Україні.

Такі виклики, як низька готовність до цифровізації, інфраструктурний дефіцит, недосконалість правового забезпечення підкреслюють необхідність стратегічного вдосконалення підтримки цифрової трансформації економіки України.

Взаємодія зелених і цифрових перетворень може створити синергетичні вигоди для економіки України у післявоєнний період. Наприклад, цифрові технології можуть підвищити ефективність і впровадження екологічних ініціатив, зелена економіка, в свою чергу, може забезпечити основу для цифрового прогресу. Синергія зеленої та цифрової трансформації формує стійкі передумови для розвитку конкурентоспроможної економічної моделі.

Підсумовуючи варто зазначити, що зелена та цифрова трансформація української економіки передбачає багатогранний підхід, який включає розробку сприятливої законодавчої бази, перейняття передового досвіду інших країн, використання передових технологій та вирішення інфраструктурних проблем. Ці механізми разом прокладають шлях до сталого економічного зростання та покращення економічної безпеки.

Висновки. Таким чином, «зелена» та цифрова трансформація економіки обумовлена здатністю цифрової економіки сприяти «зеленим» технологіям, підвищувати обізнаність громадськості та просувати циркулярні бізнес-моделі. Однак регіональні відмінності та проблеми, такі як електронні відходи та споживання енергії, необхідно вирішити, щоб повністю реалізувати переваги цієї трансформації. Емпіричні дані підкреслюють, що успіх післявоєнного відновлення економіки України напряму залежить від стратегічних управлінських рішень на шляху поєднання цифрової та зеленої трансформації та адаптивного перенесення досвіду інших країн у використанні інноваційних підходів та організаційних інновацій для досягнення сталого майбутнього. Це сприятиме стійкому економічному розвитку та покращенню якості життя населення у післявоєнний період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Скорнякова І. В. Цифровізація економіки: нові можливості та перспективи. *Розвиток економіки та бізнес-адміністрування: наукові течії та рішення: Матеріали II Міжн. наук.-практ. конф.* (м. Київ, 21 жовт. 2021 р.). Т. 1. Київ : НАУ, 2021. С. 100–101.
2. Spivakovsky S., Kochubey O., Shebanina O., Sokhatska O., Yaroshenko I., Nych T. The Impact of Digital Transformation on the Economic Security of Ukraine. *Studies of Applied Economics*. 2021. № 3 9(5), Special Issue: Innovation in the Economy and Society of the Digital Age. DOI: <https://doi.org/10.25115/eea.v39i5.5040>
3. Pankova L., Uzbek D., Panchenko Y., Samoilenko A., Privarnikova I. Impact of digitalization on the protection and implementation of the national economic interests. *Cuestiones Políticas*. 2022. № 40(74). P. 815–829. DOI: <https://doi.org/10.46398/cuestpol.4074.45>
4. Burlakova I., Kovalov B., Sauer P., Dvořák A. Transformation Mechanisms of Transition to the Model of “Green” Economy in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2018. № 8. P. 1029–1040.
5. Yermakov O., Kostetska I. Environmental Challenges of the Green Economy: Case of Ukraine. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022. Vol. 1111. Institute of Physics. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1111/1/012002>
6. Yang X., Xu Y., Razzaq A., Wu D., Cao J., Ran Q. Roadmap to achieving sustainable development: Does digital economy matter in industrial green transformation? *Sustainable Development*. 2023. № 3. P. 2583–2599.
7. Rosário A.T., Dias, J.C. The New Digital Economy and Sustainability: Challenges and Opportunities. *Sustainability*. 2023. № 15. 10902. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151410902>
8. Si H., Tian Z., Guo C., Zhang J. The driving effect of digital economy on green transformation of manufacturing. *Energy & Environment*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1177/0958305X231155494>
9. Mingyue Du & Siyu Ren. Does the digital economy promote industrial green transformation? Evidence from spatial Durbin model. *Journal of Information Economics*, Anser Press. 2023. Vol. 1(1). P. 1–17.
10. Akimov O. Post-war Economy of Ukraine: Innovation and Investment Development Project. *Economic Affairs*. 2022. Vol. 67. № 5. P. 943–959.
11. Burlakova I., Kovalov B., Sauer P., Dvořák A. Transformation Mechanisms of Transition to the Model of “Green” Economy in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2018. № 8. P. 1029–1040.
12. Roleders V. The current state of circular economy development in Ukraine. *Economies' Horizons*. 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/374521360_THE_CURRENT_STATE_OF_CIRCULAR_ECONOMY_DEVELOPMENT_IN_UKRAINE
13. Uhrenholt J. N., Kristensen J. H., Rincón M. C., Adamsen S., Jensen S. F., Waehrens B.V. Maturity Model as a Driver for Circular Economy Transformation. *Sustainability*. 2022. № 14(12). P. 7483.
14. Ding C., He X., Zhu Y. Megacity Growth, City System and Urban Strategy. *Chinese Journal of Urban and Environmental Studies*. 2022. № 10(04). URL: https://www.researchgate.net/publication/370348232_Erratum_Megacity_Growth_City_System_and_Urban_Strategy
15. Song L., Li F. The Assessment Index System of Low-Carbon City Development. *Advanced Materials Research*, 2011. Vol. 347–353. P. 1287–1294.
16. Spivakovskyy S., Kochubei O., Shebanina O., Sokhatska O., Yaroshenko I., Nych T. The impact of digital transformation on the economic security of Ukraine. *Estudios de Economía Aplicada*. 2021. № 39(5).

REFERENCES:

1. Skorniakova, I. V. (2021). Tsyfrovizatsiia ekonomiky: novi mozhlyvosti ta perspektyvy [Digitalization of the economy: new opportunities and prospects]. *Rozvytok ekonomiky ta biznes-administruvannya: naukovy techii ta rishennia: Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*, 1, 100–101.
2. Spivakovsky, S., Kochubey, O., Shebanina, O., Sokhatska, O., Yaroshenko, I., Nych, T. (2021). The Impact of Digital Transformation on the Economic Security of Ukraine. *Studies of Applied Economics*, 39(5), Special Issue: Innovation in the Economy and Society of the Digital Age. DOI: <https://doi.org/10.25115/eea.v39i5.5040>
3. Pankova, L., Uzbek, D., Panchenko, Y., Samoilenko, A., Privarnikova, I. (2022). Impact of digitalization on the protection and implementation of the national economic interests. *Cuestiones Políticas*, 40(74), 815–829.
4. Burlakova, I., Kovalov, B., Sauer, P., Dvořák, A. (2018). Transformation Mechanisms of Transition to the Model of “Green” Economy in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 8, 1029–1040.
5. Yermakov, O., & Kostetska, I. (2022). Environmental Challenges of the Green Economy: Case of Ukraine. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 1111. Institute of Physics. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1111/1/012002>

6. Yang, X., Xu, Y., Razzaq, A., Wu, D., Cao, J., Ran, Q. (2023). Roadmap to achieving sustainable development: Does digital economy matter in industrial green transformation? *Sustainable Development*, 3, 2583–2599.
7. Rosário, A.T., Dias, J.C. (2023). The New Digital Economy and Sustainability: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 15, 10902.
8. Si, H., Tian, Z., Guo, C., & Zhang, J. (2023). The driving effect of digital economy on green transformation of manufacturing. *Energy & Environment*. DOI: <https://doi.org/10.1177/0958305X231155494>
9. Mingyue Du, Siyu Ren (2023). Does the digital economy promote industrial green transformation? Evidence from spatial Durbin model. *Journal of Information Economics*, 1(1), 1–17.
10. Akimov, O. (2022). Post-war Economy of Ukraine: Innovation and Investment Development Project. *Economic Affairs*, 67, 05, 943–959.
11. Burlakova, I., Kovalov, B., Sauer, P., Dvořák, A. (2018). Transformation Mechanisms of Transition to the Model of “Green” Economy in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 8, 1029–1040.
12. Roleders, V. (2023). The current state of circular economy development in Ukraine. *Economies' Horizons*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/374521360_THE_CURRENT_STATE_OF_CIRCULAR_ECONOMY_DEVELOPMENT_IN_UKRAINE
13. Uhrenholt, J.N., Kristensen, J.H., Rincón, M.C., Adamsen, S., Jensen, S.F., Waehrens, B.V. (2022). Maturity Model as a Driver for Circular Economy Transformation. *Sustainability*, 14(12), 7483.
14. Ding, C., He, X., Zhu, Y. (2022). Megacity Growth, City System and Urban Strategy. *Chinese Journal of Urban and Environmental Studies*. 10(04). Available at: https://www.researchgate.net/publication/370348232_Erratum_Megacity_Growth_City_System_and_Urban_Strategy
15. Song, L., Li, F. (2011). The Assessment Index System of Low-Carbon City Development. *Advanced Materials Research*, 347–353, 1287–1294.
16. Spivakovskyy, S., Kochubei, O., Shebanina, O., Sokhatska, O., Yaroshenko, I., Nych, T. (2021). The impact of digital transformation on the economic security of Ukraine. *Estudios de Economía Aplicada*, 39(5).