

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-57-38>

УДК 338.24:330.341.1:502.131.1(477)

Коротич Євгеній Геннадійович

аспірант,

Мукачівський державний університет

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8027-0402>**Нестерова Світлана Василівна**

кандидат економічних наук,

доцент кафедри економіки та фінансів,

Мукачівський державний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7813-3378>**Yevhenii Korotych, Svitlana Nesterova**

Mukachevo State University

GRD-ПАРАДИГМА ЯК ІННОВАЦІЙНА РАМКА ІНТЕГРАЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У СТРАТЕГІЇ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

THE GRD PARADIGM AS AN INNOVATIVE FRAMEWORK FOR EMBEDDING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN UKRAINE'S POST-WAR RECONSTRUCTION STRATEGY

Анотація. У статті обґрунтовано GRD (Green–Resilient–Digital)-парадигму як інноваційну інтеграційну рамку повоєнного відновлення України, та модернізації України, адаптовану до європейського вектора. Аргументується, що на відміну від класичних моделей сталого розвитку та GRID Світового банку, GRD додає обмеження класичної моделі сталого розвитку шляхом піднесення цифрової складової до рівня рівноправного системоутворюючого елемента. Показано, що GRD забезпечує взаємне підсилення трьох компонентів: «зелений» перехід стає економічно вигіднішим завдяки цифровій прозорості та зниженню корупційних ризиків; стійкість інфраструктури (resilience by design) гарантує надійність як відновлюваної енергетики, так і цифрових платформ; цифрова траса (DREAM, Дія, Diia.City) робить можливим реальний громадський та донорський контроль. На основі даних 2024–2025 рр. доведено активне впровадження GRD в Україні. GRD-парадигма позиціонується як стратегічний каркас, що узгоджується з Європейським зеленим курсом і Digital Compass, забезпечуючи не лише фізичне відновлення, а й довгострокову конкурентоспроможність і європейську інтеграцію України.

Ключові слова: сталий розвиток, цифрова трансформація, повоєнне відновлення, GRD (Green–Resilient–Digital) – парадигма, відновлювальна енергетика.

Summary. The article substantiates the GRD (Green–Resilient–Digital) paradigm as an innovative integrative framework specifically tailored for Ukraine's post-war recovery and modernization. Unlike the traditional sustainable development triangle and the World Bank's GRID approach, GRD elevates the digital dimension to an equal, system-forming pillar that ensures operationalization and mutual reinforcement of green and resilient components. The study aims to theoretically ground the GRD paradigm, reveal its conceptual novelty, analyse the current state of GRD implementation in Ukraine. The research employs comparative analysis of global post-crisis recovery frameworks (Limits to Growth, Brundtland Report, Agenda 2030, European Green Deal, World Bank GRID, EU Digital Compass), logical generalization, synthesis, and empirical analysis of Ukrainian data for 2024–2025 from official state sources, international organizations, and specialized analytical reports. GRD overcomes the "trade-off" logic of classic sustainability by constructing positive feedback loops – digital transparency and anti-corruption tools significantly reduce the cost and risks of green investments; resilience-by-design infrastructure guarantees reliable operation of both renewable energy systems and digital platforms; comprehensive digital tracing (DREAM ecosystem, Diia, digital twins) enables real-time public and donor oversight. Empirical evidence confirms rapid GRD deployment in wartime Ukraine: substantial growth of renewable energy capacity, restoration and decentralization of critical power infrastructure. The GRD paradigm is positioned as a strategic backbone that fully aligns Ukraine's recovery with the European Green Deal and Digital Decade targets, transforming reconstruction into a window of opportunity for long-term competitiveness, climate neutrality, resilience, and accelerated European integration. Further research is required to develop financial

mechanisms for GRD implementation, sectoral standards, study the social aspects of the transformation, formulate a methodology for assessing synergistic effects, and conduct a comparative analysis of GRD implementation across different regions of Ukraine.

Keywords: sustainable development, digital transformation, post-war recovery of Ukraine, GRD paradigm, renewable energy.

Постановка проблеми. Ще п'ять років тому сталий розвиток означав винайдення шляхів задоволення потреб сьогодення без шкоди для майбутнього на засадах демократичного суспільства, соціальної справедливості та екологічної безпеки. Україна успішно реалізовувала принципи сталого розвитку попри те, що частина території була анексована, частиною де-факто управляли злочинні угруповання під проксі-керівництвом росії. Але повномасштабне вторгнення призвело до усвідомлення, що сталий розвиток для нашої країни – це абсолютно інше бачення самого концепту, адже загибель мирних громадян, масштабне руйнування інфраструктури, мілітаристичне засмічення великих територій потребують інших механізмів відновлення усіх без винятку систем і забезпечення розвитку в майбутньому.

Відновлення країни після масштабних криз не може обмежуватися виключно реконструкцією зруйнованої інфраструктури. У сучасній науковій літературі дедалі частіше підкреслюється, що відбудова має розглядатися як точка переосмислення розвитку, момент формування якісно нової моделі функціонування економіки, інституцій та суспільства. Для України це завдання постає особливо гостро: повномасштабна війна спричинила колосальні руйнування, що створюють загрозу економічній і соціальній стабільності. Водночас країна володіє унікальними передумовами для трансформаційного стрибка: стрімка цифрова модернізація державного управління, поглиблення інтеграції з Європейським Союзом та потужна міжнародна підтримка формують підґрунтя для переходу до нової парадигми розвитку. У цьому контексті виникає потреба у створенні інтеграційної рамки, яка б поєднувала цілі сталого розвитку, принципи «Build Back Better» (відновлення краще, ніж було) та «Do No Significant Harm» (недопущення завдання значної шкоди), а також сучасні цифрові інновації. У статті обґрунтовано концепцію GRD (Green–Resilient–Digital), яка пропонується як інтеграційна рамка та стратегічний каркас повного відновлення й модернізації України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження проблем відбудови після криз широко представлені в міжнародній практиці. Ще у 1972 році доповідь Римського клубу «Межі зростання» започаткувала глобальну дискусію про обмеженість ресурсів і необхідність нової моделі розвитку [1, с. 53–57]. У 1987 році доповідь Брундтланд заклала підвалини сучасної парадигми сталості, визначивши розвиток як процес, що має задовольняти потреби нинішніх поколінь

без загрози для майбутніх [2, с. 15–16]. Подальший розвиток концепції здійснювався через ухвалення Цілей розвитку тисячоліття (2000–2015) та Цілей сталого розвитку (2015–2030), які інтегрували економічний, соціальний та екологічний виміри [3, с. 3–5]. Важливим етапом стало прийняття Європейським Союзом у 2019 році «Європейського зеленого курсу» (Green Deal), орієнтованого на досягнення кліматичної нейтральності [4, с. 2–4], а у 2021 році – презентування Світовим банком концепції GRID (Green, Resilient, Inclusive Development), яка поєднала екологічні, соціальні та інституційні аспекти розвитку [5, с. 4–5, 10–11].

Наукові доробки вітчизняних вчених: Хвеська М. [6], Вахович І. [7] Стегней М. [8], розкривають особливості імплементації принципів сталого розвитку з урахуванням специфіки українського вектору.

Таким чином, еволюція глобальних рамок – від Our Common Future та Agenda 2030 до Green Deal і GRID – відобразила послідовне розширення акцентів: від ресурсної обмеженості до кліматичної нейтральності, інклюзії та стійкості. Водночас останнє десятиліття показало, що цифрова трансформація перетворюється на самостійний детермінант розвитку. Європейський Союз, ухваливши Digital Decade/Compass 2030 [9, с. 4–5], закріпив цифровізацію як стратегічний пріоритет і щорічно звітує про поступ держав-членів, фіксуючи взаємозв'язок «smart greening ↔ competitiveness» («розумне озеленення ↔ конкурентоспроможність»). Це створює методологічний міст між «зеленим» та «цифровим» вимірами, що набуває особливої актуальності у контексті українського повоєнного відновлення.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та представлення GRD-парадигми як інноваційної інтеграційної рамки, адаптованої до специфічних умов повоєнного відновлення України, з урахуванням міжнародних зобов'язань та європейського вектору інтеграції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Класична парадигма сталого розвитку часто інтерпретувала взаємодію економіки, екології та соціуму як трикутник компромісів. Українська повоєнна ситуація потребує іншої логіки:

- Green задає технологічну траєкторію відновлення, спрямовану на формування низьковуглецевої економіки. Йдеться про впровадження відновлюваних джерел енергії, енергоефективного будівництва за стандартами NZEB (nearly zero energy buildings), тобто створення будівель, які мають майже нульове споживання енергії. А також

циркулярного використання ресурсів, включно з переробкою матеріалів, отриманих після руйнувань, і повторним застосуванням воєнних відходів у будівельній галузі. Такий підхід дозволяє мінімізувати екологічний слід від відбудови та прискорити перехід до кліматично нейтральної моделі господарювання.

- **Resilient** формує інституційну та інфраструктурну стійкість, тобто здатність систем витримувати різні типи шоків – військові, енергетичні чи кліматичні. У цьому контексті ключовим є принцип *multi-hazard design*, що передбачає врахування ризиків декількох загроз одночасно під час планування об'єктів. До інструментів підвищення стійкості належать децентралізація управління, резервування енергетичних потужностей, створення мікромереж і локальних систем зберігання енергії. Завдяки цьому зменшуються ризики повного колапсу інфраструктури під час кризових ситуацій.

- **Digital** забезпечує прозорість, керованість і ефективність процесів відбудови завдяки створенню наскрізного цифрового середовища, у якому кожен етап від планування до експлуатації об'єктів фіксується у вигляді цифрового сліду. Використання відкритих даних, систем цифрових двійників інфраструктурних активів, аналітичних платформ і автоматизованих KPI (ключових показників ефективності) дозволяє здійснювати громадський контроль, знижувати ризики корупції та підвищувати довіру донорів і партнерів.

У цій логіці GRD не «врівноважує суперечності», а конструює взаємне підсилення: цифрова прозорість знижує ризики корупції та збоїв постачання, що здешевлює «зелений» перехід; стійка архітектура енергосистем і мереж мінімізує втрати та робить окупними інвестиції у відновлювані джерела енергії (ВДЕ); «зелена» модернізація, своєю чергою, відкриває вхід до європейських ринків і програм підтримки. Таку синергію відображають і нові політики ЄС (*smart greening, data for net-zero*) та звітність *State of the Digital Decade 2024* [10, с. 1].

Міжнародна рамка *Green, Resilient, and Inclusive Development (GRID)*, запропонована Світовим банком у 2021 році, зосереджує увагу переважно на екологічній трансформації та інституційній стійкості, однак залишає цифровізацію у допоміжній ролі. Натомість концепція GRD (*Green-Resilient-Digital*) підносить цифровий вимір до рівня рівноправного принципу, який забезпечує операціоналізацію «зеленого» та «стійкісного» компонентів шляхом стандартизації даних, застосування єдиних протоколів і створення системи прозорого контролю виконання.

- **Green.** У моделі GRID акцент зроблено на декарбонізації та розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Проте для України в умовах

повоєнного відновлення цього недостатньо. GRD пропонує концепцію «зеленого відновлення», яка передбачає обов'язкову циркулярність використання матеріалів (зокрема утилізацію воєнних відходів), пріоритет зелених будівельних матеріалів та застосування стандартів NZEB (*Nearly Zero-Energy Buildings*) [11] – будівель із майже нульовим енергоспоживанням, що використовують високий рівень теплоізоляції та відновлювані джерела енергії.

- **Resilient.** У GRID під стійкістю розуміється переважно інклюзія та базовий рівень інфраструктурної витривалості. Натомість GRD вводить підхід *resilience by design* [12] – системне проектування інфраструктури так, щоб вона могла витримувати різні типи шоків (військові атаки, відключення енергії, кліматичні екстремуми). Це включає впровадження мікромереж, накопичувачів енергії та сценарного резервування, коли вже на етапі планування закладаються альтернативні маршрути постачання і резервні потужності.

- **Digital.** У GRID цифрові технології розглядаються лише як допоміжний інструмент. GRD же робить їх рівноправним ядром, вводячи поняття «цифрової траси» [13] – наскрізного цифрового відображення усіх рішень і фінансових потоків від моменту планування проєкту до його реалізації та аудиту. Це включає системи моніторингу, відкриті дані, цифрові двійники об'єктів і автоматизовані KPI [14, с. 8–9]. Такий підхід забезпечує прозорість, мінімізує корупційні ризики й підвищує довіру донорів та громадян.

Аналіз поточного стану впровадження принципів GRD в Україні свідчить про значний прогрес у всіх трьох вимірах, незважаючи на триваючу війну.

У першій половині 2024 року частка відновлюваних джерел енергії в загальному енергобалансі України досягла 9,8%, що демонструє позитивну динаміку порівняно з довоєнним періодом [15, с. 1]. Зокрема, компанія DTEK інвестує 450 мільйонів євро у будівництво Тилігульської вітрової електростанції, а у 2025 році планується запуск другої фази проєкту, яка додасть ще 500 МВт потужності [16, с. 1]. У червні 2024 року Кабінет Міністрів України затвердив Національний енергетичний та кліматичний план (NECP) на 2025–2030 роки з інвестиційними потребами від 41,5 до 50 мільярдів доларів. План передбачає досягнення 27% відновлюваної енергії у кінцевому енергоспоживанні до 2030 року порівняно з поточними 10%, додавання приблизно 10 ГВт нових відновлюваних потужностей та скорочення викидів парникових газів на 65% нижче рівня 1990 року до 2030 року. У 2024 році в Україні було введено понад 800–850 МВт встановленої потужності сонячної енергетики. Це було підтримано скасуванням ПДВ та імпорتنих мит на сонячні

панелі та інше обладнання влітку 2024 року [17, с. 1]. У секторі біометану у 2024 році було запущено перші два заводи біометану компаній Vitagro та Gals Agro, які вже накопичили понад 1 мільйон кубічних метрів біометану в підземних газосховищах України. У 2025 році очікується запуск щонайменше 5 додаткових заводів біометану з потенціалом виробництва понад 100 мільйонів кубічних метрів на рік (табл. 1).

Ці показники підтверджують, що Україна поступово реалізує принципи «зеленого відновлення», інтегруючи відновлювані джерела енергії у національну енергосистему та створюючи передумови для довгострокової декарбонізації економіки.

У серпні 2024 року Кабінет Міністрів затвердив Стратегію розвитку розподіленої генерації до 2035 року, спрямовану на підвищення стійкості енергомережі через децентралізовані енергетичні рішення. Ця стратегія стала відповіддю на систематичні атаки на централізовану енергетичну інфраструктуру України [18, с. 1]. У першій половині 2024 року українські енергетичні компанії відновили достатню кількість пошкоджених об'єктів, включаючи приблизно 4 ГВт теплових та гідроелектростанцій, щоб запобігти тривалим масштабним відключенням електроенергії. Додатково було встановлено приблизно 1 ГВт газових та сонячних потужностей, включаючи автономні об'єкти для окремих користувачів [19, с. 1]. Країна успішно пройшла опалювальний сезон 2024–2025 років без масштабних відключень, значною мірою завдяки сприятливим погодним умовам, стабільній роботі атомної енергетики,

посиленому захисту енергооб'єктів, швидкому ремонту та розгортанню більш децентралізованих джерел енергії. Було відновлено близько 4–5 ГВт потужностей, переважно вугільних електростанцій, завдяки швидкості та кількості енергетичного обладнання, доставленого країнами ЄС та Японією [19, с. 1]. До початку 2024 року в Україні було встановлено майже 1500 МВт сонячних фотоелектричних систем на дахах споживачів з акумуляторними системами зберігання енергії, що підвищує стійкість на рівні окремих об'єктів та громад (табл. 2).

Таким чином, принцип resilience by design активно втілюється в Україні через створення розподіленої, децентралізованої енергетичної інфраструктури, яка демонструє вищу стійкість до зовнішніх шоків порівняно з традиційними централізованими системами.

У період з 2018 по 2024 рік Україна здійснила справжній «цифровий стрибок»: якщо у 2018 році країна займала 102-ге місце у глобальному індексі цифрового розвитку публічних послуг, то до 2024 року піднялася на п'яте місце [29, с. 1; 30]. Мобільний додаток Дія налічує 21,8 мільйона користувачів станом на кінець 2024 року, що становить понад половину населення країни [20, с. 1].

Diia.City демонструє значні результати: понад 1450 компаній та 94 000 спеціалістів вже працюють у цій спеціальній правовій зоні станом на 2024 рік [21, с. 1]. У 2024 році до Diia.City приєдналося 880 нових резидентів, що у 2,4 рази більше, ніж у 2023 році. Компанії-резиденти Diia.City сплатили 8,5 мільярдів гривень податків у 2023 році та 18 мільярдів гривень у 2024 році.

Таблиця 1 – Динаміка впровадження зеленої енергетики в Україні (2023–2030)

Показник	2023 (факт)	2024 (факт)	2030 (план)
Частка ВДЕ в енергобалансі, %	8,7	9,8	27
Встановлена потужність сонячної енергетики, МВт	н/д	-50	-1000
Виробництво біометану, млн м ³ /рік	0	1+	100+
Інвестиції в ВДЕ, млрд USD	0,15	н/д	15–20
Скорочення викидів парникових газів (від рівня 1990), %	н/д	н/д	65

Джерело: сформовано автором на основі [15–17; 29]

Таблиця 2 – Показники стійкості енергетичної системи України (2022–2025)

Показник	2021	2022–2023	2024–2025	Зміна
Доступна генеруюча потужність, ГВт	38	12	17,6	-54%
Відновлено потужностей, ГВт	–	н/д	4–5	–
Децентралізована генерація (сонячна + накопичувачі), МВт	н/д	н/д	1500	–
Пікове споживання у опалювальний сезон, ГВт	26	18	16,5	-36%
Імпортна потужність з ЄС, ГВт	1,7	1,7	2,1	0,24
Масштабні відключення у зимовий період	Ні	Так	Ні	покращення

Джерело: сформовано автором на основі [18; 19; 30; 31]

Станом на січень 2025 року в Україні налічувалося 31,5 мільйона інтернет-користувачів, що означає рівень проникнення інтернету 82,4% від загальної кількості населення [22, с. 1]. Експорт ІТ-послуг України охопив 147 країн, що підтверджує роль країни як важливої частини глобальної цифрової економіки [23, с. 1].

Згідно з опитуванням 2024 року, 84% українців, які користувалися державними електронними послугами, вважають свій досвід досить позитивним або дуже позитивним, що на 5% більше порівняно з 2023 роком [24, с. 1]. Це свідчить про високий рівень довіри громадян до цифрових інструментів державного управління (табл. 3).

Особливу увагу заслуговує система DREAM (Digital Restoration Ecosystem for Accountable Management) – державна цифрова екосистема для управління відновленням. Запущена на Конференції з відновлення України у Лондоні у 2023 році, DREAM є онлайн-базою даних для кожного типу проектів реконструкції по всій країні. Будь-хто може переглядати вебсайт і відстежувати прогрес проектів, а також отримувати доступ до всіх даних про джерела та напрями фінансування [25, с. 1]. До середини 2025 року понад 100 000 сімей отримали кошти на ремонт або житлові сертифікати через систему DREAM [26, с. 1].

Понад 500 громад добровільно зареєструвалися на платформі на етапі пілотного запуску, а навесні 2024 року платформа стала обов'язковою для публічних проектів реконструкції з метою забезпечення повної прозорості [27, с. 1]. Оцінка EU4Digital, проведена з лютого по вересень 2024 року, виявила, що платформа ефективно підтримує потреби громад у реконструкції, і була розроблена дорожня карта подальших вдосконалень DREAM як ключового компонента цифрової трансформації для підтримки довіри та підзвітності у відновленні України [28, с. 1].

Система DREAM яскраво демонструє реалізацію принципу «цифрової траси», забезпечуючи

прозорість усього ланцюга відновлення – від планування до реалізації та моніторингу проектів.

Висновки. Аналіз світового й українського досвіду відновлення доводить, що традиційні моделі сталого розвитку є недостатніми для сучасних викликів повоєнного відновлення. Український контекст потребує нової інтеграційної рамки, що поєднує екологічність, стійкість і цифровізацію.

У східних і південних регіонах України ключовим завданням є підвищення стійкості через децентралізацію енергетики, створення резервних систем і розвиток зеленої логістики.

У центральних і північних регіонах пріоритетом стають «зелене житло» та цифрові рішення: термо-модернізація, smart-мережі, цифрові двійники міст.

На заході акцент робиться на розвитку зеленої індустрії та інновацій: виробництві компонентів ВДЕ та накопичувачів, підготовці кадрів і залученні до ланцюгів вартості ЄС.

Дослідження виявило синергетичні ефекти між трьома компонентами GRD: цифрова прозорість знижує вартість зеленого переходу через мінімізацію корупційних ризиків, стійка децентралізована інфраструктура підвищує надійність як ВДЕ, так і цифрових систем, а зелені технології створюють нові можливості для цифрових інновацій. GRD-концепція гармонізує українську політику з Європейським зеленим курсом і Digital Compass, відкриваючи шлях до інтеграції в ЄС та залучення міжнародних ресурсів.

Перспективи подальших досліджень включають аналіз фінансових механізмів впровадження GRD, розробку галузевих стандартів, вивчення соціальних аспектів трансформації, формування методології оцінки синергетичних ефектів та порівняльний аналіз впровадження GRD у різних регіонах України.

Таким чином, GRD-парадигма може стати стратегічним каркасом повоєнного відновлення України, забезпечуючи не лише фізичну реконструкцію, а й довгострокову конкурентоспроможність, стійкість та екологічну збалансованість.

Таблиця 3 – Цифрова трансформація України: ключові показники (2018–2025)

Показник	2018	2023	2024–2025	Динаміка
Місце в індексі цифрового розвитку UN EGDІ	102	н/д	5	↑ 97 позицій
Користувачів Дія, млн осіб	-	19,9	21,8	+10%
Задоволеність е-послугами, %	н/д	78,5	84	+6,5 п.п.
Резидентів Dіia.City, компаній	-	570	1450+	+154%
Податки від Dіia.City, млрд грн	-	8,5	18	+112%
Проникнення інтернету, % населення	н/д	н/д	82,4	-
Сімей, що отримали допомогу через DREAM, тис.	-	-	100+	-
Громад у системі DREAM	-	-	500+	-
Експорт ІТ-послуг, кількість країн	н/д	н/д	147	-

Джерело: сформовано автором на основі [20–27; 32; 33]

Список використаних джерел:

1. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. *The Limits to Growth*. New York: Universe Books. 1972. URL: <https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
2. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press. 1987. URL: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
3. United Nations. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
4. European Commission. *The European Green Deal*. Communication COM(2019) 640 final. Brussels: European Union. 2019. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
5. World Bank. *Green, Resilient, and Inclusive Development (GRID) Framework*. Washington, DC: World Bank. 2021. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/285171633074966748/green-resilient-and-inclusive-development>
6. Сталій розвиток: світоглядна ідеологія майбутнього / М.А. Хвесик та ін.; за ред. М.А. Хвесика. Київ : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. 465 с.
7. Вахович І. М., Табалова О.С. Регіональні асиметрії сталого розвитку України: діагностика та механізми вирівнювання. Луцьк «Волинь Поліграф», 2012. 343 с.
8. Стегней М., Черничко Т., Хаустова К., Лінтур І. Сталій взаємоузгоджений розвиток підприємництва та територіальних комплексів. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. Том 8. № 2. С. 248–253.
9. European Commission. *2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade*. Brussels: European Union. 2021. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-compass>
10. European Commission. *Report on the State of the Digital Decade 2024*. Brussels: European Union. 2024. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/report-state-digital-decade-2024>
11. European Commission. *Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings (EPBD), amended by Directive (EU) 2018/844*. Brussels: European Union. 2018. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj/eng>
12. OECD. *Building Resilient Infrastructure for the Future*. Paris: OECD Publishing. 2022. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/sustainable-and-resilient-infrastructure.html>
13. Transparency International Ukraine. Kyiv: TI Ukraine. 2025. URL: <https://ti-ukraine.org/research/bez-sutttyevogo-progresu-ta-z-tumannymy-perspektyvamy-eksperyment-z-kompleksnogo-vidnovlennya-naselenyh-punktiv/>
14. European Commission. *Delivering the European Green Deal – Progress towards targets (2019–2024)*. Brussels: European Union, 2024. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140372>
15. BDO in Ukraine. *Renewable Energy Trends in 2025*. European Business Association. 2025. URL: <https://eba.com.ua/en/bdo-v-ukrayini-pro-trendy-yaki-budut-v-alternatyvni-energetytsi-u-2025-rotsi/>
16. Center for Strategic and International Studies. *Striving for Access, Security, and Sustainability: Ukraine's Transition to a Modern and Decentralized Energy System*. Washington, DC : CSIS. 2025. URL: <https://www.csis.org/analysis/striving-access-security-and-sustainability>
17. Interfax Ukraine. *Sun, wind, biogas: how green energy will help Ukraine*. 2025. URL: <https://uabio.org/news/17170/>
18. Wilson Center. *Ukraine's Energy Sector: Resilience After Three Years of Full-Scale War*. 2025. URL: <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/ukraines-energy-sector-resilience-after-three-years-full-scale-war>
19. Brookings Institution. *Ukraine's energy sector is a key battleground in the war with Russia*. 2025. URL: <https://www.brookings.edu/articles/ukraines-energy-sector-is-a-key-battleground-in-the-war-with-russia/>
20. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. *Ukraine's Digital Transformation: Achievements, Innovation, and Growth in 2024*. 2024. URL: <https://odessa-journal.com/from-defense-and-digital-marriages-to-time-nomination-a-summary-of-the-ministry-of-digital-transformations-achievements-in-2024>
21. Ukraine Digital State. *Ukraine: A Top-Tier Investment Destination*. 2025. URL: <https://digitalstate.gov.ua/news/govtech/ukraine-a-top-tier-investment-destination>
22. DataReportal. *Digital 2025: Ukraine*. 2025. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-ukraine>
23. IT Ukraine Association. *Digital Tiger 2024*. 2024. URL: <https://itukraine.org.ua/files/DigitalTiger2024.pdf>
24. United Nations Development Programme. *Ukrainians' satisfaction with government e-services on the rise, KIIS survey finds*. 2025. URL: <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/ukrainians-satisfaction-government-e-services-rise-kiis-survey-finds>
25. Open Contracting Partnership. *The Ukrainian DREAM: Making wartime reconstruction digital and accountable*. 2024. URL: <https://www.open-contracting.org/2023/08/14/the-ukrainian-dream-making-wartime-reconstruction-digital-and-accountable/>
26. TS2 Space. *Reconstruction of Ukraine: Plans, Progress, and Outlook (Mid-2025)*. 2025. URL: <https://ts2.tech/en/reconstruction-of-ukraine-plans-progress-and-outlook-mid-2025/>
27. The Kyiv Independent. *Ukraine wants to make reconstruction transparent. Will it work?* 2024. URL: <https://kyivindependent.com/dream-reconstruction/>
28. EU NEIGHBOURS east. *Recovery in Ukraine: EU4Digital assesses DREAM platform*. 2024. URL: <https://euneighbourseast.eu/news/latest-news/recovery-in-ukraine-eu4digital-assesses-dream-platform/>
29. UkraineInvest. *Renewable energy*. 2025. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/energy/renewable-energy/>

30. International Energy Agency. *Ukraine's Energy Security – A pre-winter assessment*. Paris : IEA. 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/ukraines-energy-security/a-pre-winter-assessment>
31. USAID. *Helping Ukraine – Energy Security Project*. 2025. URL: <https://energysecurityua.org/helping-ukraine/>
32. Vox Ukraine. *State Digital Transformation in Ukraine: 2019–2024 Review*. 2024. URL: <https://voxukraine.org/en/state-digital-transformation-in-ukraine-2019-2024-review>
33. Vox Ukraine. *Digital Transformation Under the Pressure of Circumstances*. 2025. URL: <https://voxukraine.org/en/digital-transformation-under-the-pressure-of-circumstances>

References:

1. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. (1972) *The Limits to Growth*. New York: Universe Books. Available at: <https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
2. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press. (1987). Available at: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
3. United Nations. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations. (2015). Available at: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
4. European Commission. *The European Green Deal*. Communication COM(2019) 640 final. Brussels: European Union. (2019). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
5. World Bank. *Green, Resilient, and Inclusive Development (GRID) Framework*. Washington, DC: World Bank. (2021). Available at: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/285171633074966748/green-resilient-and-inclusive-development>
6. Khvesyk, M. A., et al. (2012). *Stalyi rozvytok: Svitohliadna ideolohiia maibutnoho* [Sustainable development: A worldview ideology of the future] (M. A. Khvesyk, Ed.). Derzhavna ustanova «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy». (in Ukrainian)
7. Vakhovych, I. M., & Tabalova, O. Ye. (2012). *Rehionalni asyetryi staloho rozvytku Ukrainy: Diahnostyka ta mekhanizmy vyrivniuvannia* [Regional asymmetries of sustainable development of Ukraine: Diagnostics and mechanisms of leveling]. Volyn Polihraf. (in Ukrainian)
8. Stehnei, M., Chernychko, T., Khaustova, K., & Lintur, I. (2023). *Stalyi vzaiemouzgodzhenyi rozvytok pidpriemnytstva ta terytorialnykh kompleksiv* [Sustainable mutually agreed development of entrepreneurship and territorial complexes]. *Ukrains'kyi Zhurnal Prykladnoyi Ekonomiky ta Tekhniki* [Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology], no. 8(2), pp. 248–253.
9. European Commission. *2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade*. Brussels: European Union. (2021). Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-compass>
10. European Commission. *Report on the State of the Digital Decade 2024*. Brussels: European Union. (2024). Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/report-state-digital-decade-2024>
11. European Commission. *Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings (EPBD), amended by Directive (EU) 2018/844*. Brussels: European Union. (2018). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj/eng>
12. OECD. *Building Resilient Infrastructure for the Future*. Paris: OECD Publishing. (2022). Available at: <https://www.oecd.org/en/topics/sustainable-and-resilient-infrastructure.html>
13. Transparency International Ukraine. Kyiv: TI Ukraine. (2025). Available at: <https://ti-ukraine.org/research/bez-suttyevogo-progresu-ta-z-tumannymy-perspektyvamy-eksperyment-z-kompleksnogo-vidnovlennya-naselenyh-punktiv/>
14. European Commission. *Delivering the European Green Deal – Progress towards targets (2019–2024)*. Brussels: European Union, (2024). Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140372>
15. BDO in Ukraine. *Renewable Energy Trends in 2025*. European Business Association. (2025). Available at: <https://eba.com.ua/en/bdo-v-ukrayini-pro-trendy-yaki-budut-v-alternatyvni-energetytsi-u-2025-rotsi/>
16. Center for Strategic and International Studies. *Striving for Access, Security, and Sustainability: Ukraine's Transition to a Modern and Decentralized Energy System*. Washington, DC : CSIS. (2025). Available at: <https://www.csis.org/analysis/striving-access-security-and-sustainability>
17. Interfax Ukraine. *Sun, wind, biogas: how green energy will help Ukraine*. (2025). Available at: <https://uabio.org/news/17170/>
18. Wilson Center. *Ukraine's Energy Sector: Resilience After Three Years of Full-Scale War*. (2025). Available at: <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/ukraines-energy-sector-resilience-after-three-years-full-scale-war>
19. Brookings Institution. *Ukraine's energy sector is a key battleground in the war with Russia*. (2025). Available at: <https://www.brookings.edu/articles/ukraines-energy-sector-is-a-key-battleground-in-the-war-with-russia/>
20. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. *Ukraine's Digital Transformation: Achievements, Innovation, and Growth in 2024*. (2024). Available at: <https://odessa-journal.com/from-defense-and-digital-marriages-to-time-nomination-a-summary-of-the-ministry-of-digital-transformations-achievements-in-2024>
21. Ukraine Digital State. *Ukraine: A Top-Tier Investment Destination*. (2025). Available at: <https://digitalstate.gov.ua/news/govtech/ukraine-a-top-tier-investment-destination>
22. DataReportal. *Digital 2025: Ukraine*. (2025). Available at: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-ukraine>
23. IT Ukraine Association. *Digital Tiger 2024*. (2024). Available at: <https://itukraine.org.ua/files/DigitalTiger2024.pdf>

24. United Nations Development Programme. *Ukrainians' satisfaction with government e-services on the rise, KIIS survey finds*. (2025). Available at: <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/ukrainians-satisfaction-government-e-services-rise-kiis-survey-finds>
25. Open Contracting Partnership. *The Ukrainian DREAM: Making wartime reconstruction digital and accountable*. (2024). Available at: <https://www.open-contracting.org/2023/08/14/the-ukrainian-dream-making-wartime-reconstruction-digital-and-accountable/>
26. TS2 Space. *Reconstruction of Ukraine: Plans, Progress, and Outlook (Mid-2025)*. (2025). Available at: <https://ts2.tech/en/reconstruction-of-ukraine-plans-progress-and-outlook-mid-2025/>
27. The Kyiv Independent. *Ukraine wants to make reconstruction transparent. Will it work?* (2024). Available at: <https://kyivindependent.com/dream-reconstruction/>
28. EU NEIGHBOURS east. *Recovery in Ukraine: EU4Digital assesses DREAM platform*. (2024). Available at: <https://euneighbourseast.eu/news/latest-news/recovery-in-ukraine-eu4digital-assesses-dream-platform/>
29. UkraineInvest. *Renewable energy*. (2025). Available at: <https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/energy/renewable-energy/>
30. International Energy Agency. *Ukraine's Energy Security – A pre-winter assessment*. Paris : IEA. (2025). Available at: <https://www.iea.org/reports/ukraines-energy-security/a-pre-winter-assessment>
31. USAID. *Helping Ukraine – Energy Security Project*. (2025). Available at: <https://energysecurityua.org/helping-ukraine/>
32. Vox Ukraine. *State Digital Transformation in Ukraine: 2019–2024 Review*. (2024). Available at: <https://voxukraine.org/en/state-digital-transformation-in-ukraine-2019-2024-review>
33. Vox Ukraine. *Digital Transformation Under the Pressure of Circumstances*. (2025). Available at: <https://voxukraine.org/en/digital-transformation-under-the-pressure-of-circumstances>

Стаття надійшла до редакції 01.12.2025