

**DIGITALIZATION OF ESG-MANAGEMENT  
IN THE CONTEXT OF GREEN ECONOMIC TRANSFORMATION:  
FROM THEORETICAL FOUNDATIONS  
TO THE IMPLEMENTATION OF IT-TOOLS**

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ ESG-МЕНЕДЖМЕНТУ  
В УМОВАХ ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІКИ:  
ВІД ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД  
ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ІТ-ІНСТРУМЕНТІВ**

Liliia Nikiforova<sup>1</sup>

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-651-5-34>

**Abstract.** The digitalization of ESG-management in the context of the green transformation of the economy represents a strategic response to climate challenges, regulatory pressure, and the growing role of sustainability criteria in investment decision-making. Contemporary economic development is increasingly shaped by the paradigm of the “twin transition,” which combines environmental modernization with digital transformation. Within this framework, ESG-management evolves from a reporting-oriented function into an integrated, data-driven system of strategic governance. The study explores the conceptual foundations and practical mechanisms of integrating digital technologies into ESG-management systems, emphasizing their role in enhancing transparency, accountability, and long-term corporate resilience. *The purpose* of the study is to provide theoretical and methodological justification and develop practical recommendations for the digitalization of ESG management in the context of the green transformation of the economy, with the identification of tools for integrating IT solutions into the strategic management system of the enterprise. The achievement of this purpose determines the logic of the research, which includes: examination of the evolution of ESG concepts; analysis of the interdependence between environmental and digital

---

<sup>1</sup> Candidate of Economic Sciences (PhD of Economics), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

transformations; systematization of barriers to digital ESG implementation; and identification of technological instruments that ensure effective ESG data management and reporting. *The methodological* framework of the research is based on general scientific and specialized methods. Systemic and structural-functional analysis is applied to examine the interaction between ecological and digital determinants of sustainable development. The historical-logical method is used to trace the evolution of ESG as a governance paradigm. Comparative analysis enables the generalization of international practices in ESG digitalization. Modeling techniques are employed to develop a conceptual framework for digital ESG management. Institutional analysis is used to assess regulatory challenges and governance implications. Methods of synthesis and generalization support the classification of digital instruments and identification of implementation barriers. *The results* of the research demonstrate that digital technologies significantly increase the effectiveness and analytical capacity of ESG-management systems. Tools such as IoT-based environmental monitoring, ERP-platforms integrating non-financial indicators, artificial intelligence for predictive sustainability analytics, blockchain for supply chain transparency, and ESG dashboards for managerial decision-making form the technological backbone of digital ESG ecosystems. The study identifies technological, financial, institutional, and organizational barriers that may constrain implementation. It is concluded that digitalization transforms ESG-management into a proactive, data-centered governance model capable of supporting decarbonization strategies and strengthening stakeholder trust.

### 1. Вступ

Глобальна економіка перебуває у фазі глибокої трансформації, зумовленої одночасним посиленням кліматичних викликів, зміною суспільних очікувань щодо ролі бізнесу та стрімким розвитком цифрових технологій. У цих умовах концепція ESG (Environmental, Social, and Governance) [1, 2] трансформувалася з добровільної ініціативи у критично важливу парадигму стратегічного управління сучасного підприємства.

Сучасна світова економіка перебуває у стані «подвійного переходу» (*Twin Transition*), де процеси зеленої трансформації нерозривно

пов'язані з цифровою революцією. Традиційні методи збору та аналізу нефінансових даних уже не здатні забезпечити ту швидкість, точність та верифікованість інформації, якої вимагають регулятори (зокрема, директива ЄС CSRD), інвестори та суспільство. У межах цього подвійного переходу цифровізація виступає не лише допоміжним інструментом, а системоутворюючим фактором ESG-менеджменту. Без впровадження інструментів обробки великих даних, хмарних платформ, IoT-сенсорів, штучного інтелекту та інтегрованих ERP-рішень неможливо забезпечити достовірний облік викидів, прозорий моніторинг ланцюгів постачання, інтеграцію фінансової та нефінансової звітності, а також формування доказової бази для стратегічних управлінських рішень. Саме цифрові технології забезпечують перехід від декларативної моделі сталого розвитку до аналітично обґрунтованої системи управління на основі верифікованих даних.

Актуальність теми дослідження зумовлена кількома фундаментальними чинниками. По-перше, зростає регуляторний тиск у сфері розкриття нефінансової звітності, гармонізації стандартів та інтеграції ESG-критеріїв у фінансові ринки. По-друге, інвестори дедалі частіше використовують ESG-рейтинги як проксі-індикатор якості управління ризиками та довгострокової стійкості бізнесу. По-третє, для України, яка обрала шлях євроінтеграції та готується до масштабної повоєнної відбудови за принципом «Build Back Better», впровадження цифрового ESG-менеджменту стає не лише питанням відповідності міжнародним стандартам, а й необхідною умовою залучення інвестиційного капіталу та забезпечення конкурентоспроможності на світових ринках. Відповідно, постає необхідність формування цілісної концептуальної та прикладної моделі цифрового ESG-менеджменту, адаптованої до національного контексту та сумісної з європейськими стандартами.

Наукова новизна дослідження полягає у системному обґрунтуванні цифровізації ESG-менеджменту як інтеграційної платформи подвійного переходу, що поєднує екологічні та цифрові детермінанти розвитку економічних систем. У роботі:

– уточнено зміст поняття «цифровий ESG-менеджмент» як інтегрованої системи управління, що базується на автоматизованому зборі, обробці та аналітиці екологічних, соціальних і управлінських даних;

– розвинуто концептуальну модель взаємопроникнення екологічних і цифрових чинників у межах зеленої трансформації економіки;  
– систематизовано бар'єри впровадження цифрових інструментів у стратегії декарбонізації (технологічні, економічні, соціальні, регуляторні);

– узагальнено практичні механізми інтеграції ESG-показників у корпоративну IT-архітектуру підприємств;

– окреслено стратегічні орієнтири для українських підприємств у контексті післявоєнної відбудови та євроінтеграції.

Метою дослідження є теоретико-методологічне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо цифровізації ESG-менеджменту в умовах зеленої трансформації економіки, з визначенням інструментів інтеграції IT-рішень у систему стратегічного управління підприємством.

Для досягнення поставленої мети у роботі сформульовано такі науково-дослідницькі завдання:

1. Дослідити еволюцію концепції ESG та визначити ключові фактори її трансформації у цілісну управлінську модель.

2. Обґрунтувати взаємозв'язок між зеленою трансформацією та цифровізацією у межах концепції подвійного переходу.

3. Систематизувати основні бар'єри та ризики інтеграції цифрових технологій у стратегії декарбонізації.

4. Проаналізувати роль сучасних IT-інструментів (IoT, ERP, AI, блокчейн, хмарні платформи, ESG-дашборди) у забезпеченні прозорості та ефективності ESG-менеджменту.

5. Розробити підходи до інтеграції ESG-показників у цифрову інфраструктуру підприємства та визначити етапи такої інтеграції.

6. Окреслити перспективи розвитку цифрового ESG-менеджменту до 2030 року з урахуванням регуляторних та управлінських викликів для України.

Методологічна основа дослідження базується на загальнонаукових та спеціалізованих методах. Для вивчення взаємодії між екологічними та цифровими детермінантами сталого розвитку застосовується системний та структурно-функціональний аналіз. Історико-логічний метод використовується для відстеження еволюції ESG як парадигми управління. Порівняльний аналіз дозволяє узагальнити міжнародний

досвід цифровізації ESG. Методи моделювання використовуються для розробки концептуальної основи цифрового управління ESG. Інституційний аналіз використовується для оцінки регуляторних проблем та наслідків для управління. Методи синтезу та узагальнення підтримують класифікацію цифрових інструментів та виявлення бар'єрів впровадження.

Логіка подання матеріалу вибудована за принципом переходу від загального до конкретного та від теоретичних засад до прикладних механізмів реалізації. Розділ розпочинається з аналізу історичного фундаменту концепції ESG та обґрунтування концепції «подвійного переходу», що пояснює необхідність впровадження цифрових рішень. Основна частина дослідження присвячена практичному інструментарію: детальному огляду IT-технологій (ШІ, Blockchain, IoT) та аналізу ринку хмарних ESG-платформ. Завершується розділ висновками щодо перспектив розвитку цифрового ESG-менеджменту, стратегічних переваг цифровізації для підвищення капіталізації та конкурентоспроможності підприємств України у глобальній «зеленій» економіці.

Таким чином, цифровізація ESG-менеджменту розглядається у дослідженні як ключовий інституційно-технологічний механізм реалізації зеленої трансформації економіки, що забезпечує перехід від фрагментарних ініціатив до системної, інтегрованої та аналітично обґрунтованої моделі управління сталим розвитком.

## 2. Еволюція концепції ESG

Концепція ESG виникла як еволюція відповідального інвестування, трансформувавшись із етичного уникнення «гріховного бізнесу» в цілісну управлінську парадигму [1; 2]. Процес формування концепції екологічного, соціального та корпоративного управління (ESG) є результатом тривалої еволюції поглядів на роль бізнесу в глобальній екосистемі. Витоки цієї концепції сягають 1950-х років, коли вперше почали формуватися наукові засади корпоративної соціальної відповідальності (CSR). У 1953 році Говард Боуен оприлюднив працю, яка заклала фундамент розуміння того, що корпорації мають обов'язки перед суспільством, які виходять за межі отримання прибутку [3]. У той період відповідальність бізнесу розглядалася переважно як добровільна етична практика керівників, орієнтована на філантропію

та підтримку місцевих громад. Протягом 1960-1990 років акцент змістився на зростання суспільної свідомості щодо соціальних та екологічних проблем, а масштабні протести проти забруднення довкілля поставили питання про відповідальне управління ресурсами [2; 4].

Якісна трансформація відбулася на початку 2000-х років, коли термін ESG почав витісняти традиційне поняття CSR. Основна відмінність полягала в тому, що ESG інтегрує сталий розвиток безпосередньо в ядро бізнес-стратегії, перетворюючи його на інструмент формування довгострокової стратегічної цінності для акціонерів. Сучасний етап еволюції характеризується появою концепції ESG 2.0, яка передбачає перехід від простої звітності до глибокої стратегічної інтеграції, де сталість стає основою стратегічного управління та планування.

Сьогодні ESG визначається як системна основа тривимірного, збалансованого управління, що охоплює екологічні, соціальні та управлінські аспекти діяльності організацій, ринків і територій [5; 6]:

- екологічні (E): охоплює управління ресурсами, викидами парникових газів, біорізноманіттям та впровадження «зелених» технологій.

- соціальні (S): включає захист прав людини, безпеку праці, інклюзію та взаємодію з громадами.

- управлінські (G): зосереджений на прозорості, етиці, незалежності наглядових рад та боротьбі з корупцією.

Сьогодні ESG розглядається як система менеджменту, що дозволяє бізнесу адаптуватися до викликів зміни клімату, соціальної нерівності та складних вимог корпоративної етики. Впровадження ESG-стандартів стає ключовим інструментом підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості [7], що зумовлено трьома фундаментальними змінами: переходом від маркетингових повідомлень до змістовних даних, інтеграцією в стратегічне планування та зміною фокусу з акціонерів на широке коло стейкхолдерів.

Управлінська парадигма ESG базується на переконанні, що екологічні та соціальні фактори мають прямий фінансовий вплив. Недотримання вимог ESG ставить під загрозу виживання бізнесу через регуляторні санкції, відмову інвесторів у капіталі та втрату репутації [4; 7]. Таким чином, ESG стає не лише формою відповідальності, але й механізмом управління ризиками та виявлення нових ринкових можливостей у контексті глобального переходу до зеленої економіки.

У межах даного дослідження ESG-менеджмент розглядається як система управлінських процесів та цифрових інструментів, спрямованих на інтеграцію екологічних, соціальних і управлінських критеріїв у діяльність підприємства. Також, слід зауважити, що ESG-менеджмент є ключовим фактором корпоративної стійкості та конкурентоспроможності в умовах глобальних викликів, що дозволяє компаніям не лише мінімізувати ризики, але й отримувати доступ до пільгового фінансування та підвищувати інвестиційну привабливість, створюючи «репутаційний капітал» [6; 8].

### 3. Концепція «подвійного переходу»

Сьогодні інвестиційний світ визнає ESG-фактори «ключовими важелями» для досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року в умовах формування зеленої трансформаційної економіки, що відповідає європейському «Зеленому курсу» [9], а впровадження ESG-принципів прямо сприяє досягненню Цілей сталого розвитку ООН, зокрема через подолання розривів у розвитку за допомогою цифрових технологій [10]. Наразі зелена трансформація стає концептуальною платформою для екомодернізації виробництва, спрямованої на декарбонізацію та досягнення стратегічних цілей сталого розвитку [11]. Цей процес виступає фундаментальним контекстом, у якому цифровізація перетворюється на основний інструмент ESG-менеджменту і виступає імпульсом для прискорення переходу до зеленої економіки, а сучасні підприємства змушені інтегрувати цифрові рішення у свої стратегії, щоб забезпечити прозорість переходу до «чистого нуля» та задовольнити зростаючий тиск з боку регуляторів і стейкхолдерів. У такому контексті формується системний взаємозв'язок між цифровізацією та зеленою трансформацією економіки, який проявляється через зміну моделей виробництва, управління ресурсами та прийняття управлінських рішень. Саме цей взаємозв'язок і визначає ключові напрями реалізації концепції «подвійного переходу» (Twin Transition). Ключовими аспектами такого взаємозв'язку є [2; 11; 12]:

1. Циркулярна економіка: перехід від лінійної моделі «взяв-зробив-викинув» до замкненого циклу потребує цифрового моніторингу життєвого циклу продуктів. Цифровізація дозволяє реалізувати 9R-фреймворк, оптимізуючи використання ресурсів у реальному часі.

2. Кліматична нейтральність: досягнення «чистого нуля» до 2050 року вимагає масштабного скорочення викидів, що неможливо без аналітики великих даних та автоматизованого обліку вуглецевого сліду.

3. Еко-цифрова трансформація: нова ера розвитку, де технології стають фундаментом для стійкості, а ESG-дані – найціннішим ресурсом для прийняття управлінських рішень.

Зазначений взаємозв'язок між цифровізацією та зеленою трансформацією економіки доцільно розглядати не лише в аналітичній, а й у структурно-модельній площині. Саме тому для узагальнення ключових детермінант «подвійного переходу» та відображення їх системної взаємодії доцільно використати концептуальну модель взаємопроникнення екологічних і цифрових чинників розвитку (рис. 1). Вона дозволяє наочно продемонструвати, яким чином поєднання принципів зеленої економіки та цифрової трансформації формує нову якість економічних систем в умовах трансформаційної економіки.



**Рис. 1. Модель взаємопроникнення екологічних та цифрових детермінант**

*Джерело: згенеровано автором за допомогою штучного інтелекту Google Gemini [13]*

На рис. 1 центральним елементом представленої моделі є синергія між «зеленою парадигмою» (декарбонізація, рециклінг/ресайклінг) та «цифровою трансформацією» (інтелектуалізація управління, формування інформаційного капіталу), взаємодія яких забезпечує формування інноваційно-ресурсоефективної економіки.

#### 4. Основні бар'єри цифровізації ESG-менеджменту

Інтеграція цифрових рішень у стратегії декарбонізації є ключовим елементом «подвійного переходу», проте цей процес супроводжується низкою складних бар'єрів [2; 12]. Ці виклики можна класифікувати на технологічні, економічні, соціальні та регуляторні.

1. Технологічні бар'єри та інфраструктурні обмеження [2; 19; 21]:

– Інфраструктурний розрив: багато галузей, особливо в країнах із низьким рівнем доходу, не мають стабільного підключення до Інтернету та надійних електромереж, необхідних для живлення цифрової інфраструктури.

– Складність та новизна технологій: використання таких інструментів, як штучний інтелект (ШІ), блокчейн та IoT, є складним завданням для підприємств, які звикли до традиційних процесів.

– Проблеми сумісності та стандартизації: відсутність єдиних глобальних стандартів призводить до проблем із сумісністю різних цифрових систем, що заважає створенню інтегрованих фреймворків моніторингу вуглецевого сліду.

– Ризики кібербезпеки: компанії часто виявляють нерішучість щодо впровадження відкритих платформ через побоювання за конфіденційність даних та загрози витоку сенситивної інформації.

2. Економічні та фінансові виклики [2; 21; 22]:

– Високі капітальні витрати: впровадження передових цифрових рішень потребує значних початкових інвестицій, які можуть бути непомірними для малого та середнього бізнесу.

– Невизначеність ROI: ефект від цифровізації декарбонізації часто є довгостроковим, що створює труднощі з обґрунтуванням інвестицій, коли окупність є розмитотою в часі.

– Витрати на обслуговування: постійне оновлення програмного забезпечення та підтримка працездатності датчиків створюють додаткове фінансове навантаження на бюджети компаній.

3. Людський капітал та соціальні бар'єри [2; 19]:

– Дефіцит цифрових навичок: існує значний розрив у компетенціях персоналу, якому бракує знань у сферах аналітики великих даних, експлуатації IoT-систем та інтерпретації ESG-метрик.

– Опір змінам: у галузях із глибоко вкоріненими традиційними методами роботи спостерігається культурний спротив інноваціям, оскільки цифровізація сприймається як загроза робочим місцям.

– Низька обізнаність: багато стейкхолдерів досі не до кінця розуміють стратегічні вигоди від поєднання «зелених» та цифрових технологій.

4. Якість даних та регуляторна складність [2; 18; 23; 24]:

– Проблема «сміття на вході – сміття на виході»: ефективність декарбонізації залежить від точності даних; використання неперевіраних або фрагментарних показників у цифрових моделях веде до помилкових управлінських рішень.

– Складність Score 3: найбільшим викликом є збір даних про непрямі викиди у ланцюгах постачання, де цифрові системи партнерів часто не інтегровані між собою.

– Регуляторна турбулентність: постійна зміна законодавчих вимог (наприклад, CSRD у ЄС або правила SEC у США) створює стан невизначеності, змушуючи компанії відкладати масштабні цифрові трансформації.

З огляду на вищевикладене можна зробити висновок, що інтеграцію цифрових технологій у стратегії декарбонізації доцільно розглядати через призму концепції подвійного переходу, що поєднує енергетичну трансформацію та цифровізацію економіки. З одного боку, існують інфраструктурні обмеження, а також енергетичні бар'єри (пропускна спроможність та потужність системи не відповідають навантаженням нових технологій). З іншого боку, реалізація цифрових рішень супроводжується економічними та соціальними викликами: витрати на підтримку системи можуть перевищувати початкові інвестиції, а організаційні або культурні чинники (недовіра до нових технологій, опір персоналу) уповільнюють адаптацію. Лише подолання цих перешкод дозволяє досягти ключових переваг цифрово-енергетичної інтеграції, таких як оперативний моніторинг споживання енергії, підвищення ефективності ресурсів та оптимізація витрат.

Таким чином, успішне впровадження цифрових рішень у стратегіях декарбонізації передбачає комплексне подолання технологічних, економічних та соціальних бар'єрів, що є суттю «подвійного переходу».

### **5. Інформаційні технології та інструменти в ESG-менеджменті**

Сучасний цифровий мейнстрім пропонує широке коло інструментів та технологічних рішень, які можуть ефективно використовуватися міжнародним бізнесом в питаннях управління кліматичною сталістю компаній задля зменшення власного карбонового сліду. В цілому, існує високий рівень задоволеності учасників міжнародного бізнес-середовища ефективністю сучасних цифрових інструментів та технологій, пов'язаних з «зеленим» переходом економіки. З сучасних цифрових рішень, датчики та smart-лічильники для збору даних отримали найвищий рейтинг ефективності (91%), адже надійний збір даних є обов'язковим для точності ESG-звітності. Слід зазначити, що на теперішній час такі датчики для збору даних є одними з найпростіших цифрових рішень з точки зору легкості впровадження [2; 6; 12]. Отже, їх можна розглядати як базовий крок до реалізації «зеленого» переходу корпораціями, спрямований на забезпечення моніторингу інформації та її прозорості.

Інструменти управління даними, однак, отримали менш сприятливі оцінки [12]. Такі інструменти, як системи планування ресурсів підприємства для збору даних (23%), системи управління даними ESG (17%), інструменти обліку викидів (23%) та блокчейн для використання в логістиці та ланцюгах постачання (31%), були серед технологій, що оцінені як складні або дуже складні для впровадження [12]. Такі результати окреслюють досить вагомий виклик для міжнародних корпорацій, пов'язаний з необхідністю інтеграції цілої низки цифрових технологій, які незважаючи на складність технологічного опанування, є критично важливими для реалізації «зеленого» переходу. З іншого боку, такий широкий перелік технологій свідчить про різноманітність лінійки діючих цифрових рішень на міжнародному ринку та широту підходів до вирішення задач досягнення кліматичної нейтральності економіки.

Отже, можна сказати, що ESG-менеджмент виступає операційним механізмом, що перетворює цілі зеленої трансформації в конкретні дії підприємств. Через систему ESG-показників бізнес отримує чіткі

орієнтири для декарбонізації, управління відходами та соціальної взаємодії [14]. Для інвесторів ESG-рейтинги слугують проксі-індикатором якості управління ризиками, що сприяє перерозподілу капіталу на користь «зелених» проєктів.

Для України зелена трансформація є оптимальною моделлю розвитку в умовах глобалізації та післявоєнного відновлення. Вона дозволяє подолати сировинну орієнтацію економіки та модернізувати господарський комплекс, підвищуючи його стійкість та конкурентоспроможність.

Як вже було зазначено, зелена та цифрова трансформації є двома сторонами одного процесу, що в європейському політичному просторі отримав назву «подвійний перехід» [15]. Цифрові технології є ключовими чинниками сприяння для досягнення цілей екологізації. Без використання великих даних, ШІ та Інтернету речей (IoT) неможливо забезпечити точний облік ресурсів, оптимізацію логістичних ланцюгів чи моніторинг викидів у реальному часі [16]. Синергія цих двох напрямів дозволяє створювати нові можливості для продуктивності та конкурентоспроможності. Наприклад, цифрові двійники (Digital Twins) дозволяють моделювати енергоспоживання будівель та промислових об'єктів для пошуку оптимальних режимів економії. Однак цей взаємозв'язок не позбавлений протиріч: цифровізація сама по собі є енергоємним процесом, що потребує значних ресурсів для виробництва обладнання та охолодження серверів.

З метою систематизації основних напрямів взаємодії цифрових технологій та зеленої трансформації, а також ідентифікації ключових ризиків, пов'язаних із впровадженням цифрових рішень, у табл. 1 узагальнено роль цифрових технологій у досягненні екологічних цілей.

Цифрова економіка змінює саму природу управління, перетворюючи його з ієрархічного та фрагментованого на мережеве та інтегроване. У контексті ESG-менеджменту це означає відмову від ручного збору даних на користь автоматизованих систем. Автоматизація збору даних для ESG-менеджменту ґрунтується на впровадженні комплексу взаємопов'язаних цифрових технологій, які дозволяють перейти від ручного збору інформації до формування «єдиного джерела істини» у реальному часі. Основними технологіями, що забезпечують цей процес є [2; 17-20]:

1. Інтернет речей та «розумні» датчики: це базовий рівень автоматизації, який забезпечує надійний збір даних про енергоспоживання, використання води, викиди парникових газів та стан обладнання безпосередньо з виробничих ліній. Датчики та розумні лічильники мають найвищий рейтинг ефективності (91%) серед цифрових рішень для ESG, оскільки вони мінімізують людські помилки при фіксації екологічних метрик.

2. ERP-системи нового покоління: інтелектуальні платформи (наприклад, SAP S/4HANA або Oracle Cloud ERP) еволюціонували від облікових інструментів до інтеграційних хабів, які автоматично збирають дані з IoT-пристроїв, зовнішніх ринкових індексів та нормативних баз. Вони включають спеціалізовані ESG-модулі для консолідації фінансової та нефінансової інформації.

3. Штучний інтелект та машинне навчання: ці технології використовуються для обробки великих масивів даних (Big Data), виявлення аномалій у фінансових потоках та прогнозування аналітики кліматичних ризиків. Алгоритми NLP (обробка природної мови) автоматизують збір даних із соціальних мереж, новин та Wikipedia для аналізу соціального настрою, що дозволяє отримати об'єктивну оцінку діяльності компанії ззовні.

4. Блокчейн: забезпечує створення незмінного аудиторського сліду для кожної операції, що критично важливо для прозорості ланцюгів постачання та верифікації походження сировини (наприклад, конфліктних мінералів). Ця технологія дозволяє досягти до 99,2% точності відстеження матеріалів.

5. Хмарні аналітичні платформи: такі рішення, як Microsoft Power BI або SAP Analytics Cloud, забезпечують масштабованість для зберігання «озер даних» (Data Lakes) та дозволяють створювати інтерактивні дашборди для моніторингу ESG-показників у реальному часі.

6. Цифрові паспорти продуктів (DPP): автоматизують надання прозорої інформації про склад матеріалів, їх походження та екологічну сталість протягом усього життєвого циклу продукту.

Важливо зазначити, що цифрові технології не лише оптимізують процеси збору та аналізу даних, а й безпосередньо впливають на реалізацію принципів циркулярної економіки. Кожен із 9R-принципів – від відмови від надлишкових ресурсів до переробки матеріалів – може

бути підтриманий конкретними технологічними рішеннями. Це дозволяє підприємствам не тільки скорочувати споживання ресурсів, а й підвищувати ефективність повторного використання та переробки, забезпечуючи екологізацію виробничих і логістичних процесів. В табл. 2 наведено приклад інтеграції цифрових технологій у 9R-фреймворк циркулярної економіки.

Таблиця 1

**Роль цифрових технологій у зеленій трансформації економіки: можливості та ризики**

Аспект взаємодії	Роль цифрових технологій у зеленій трансформації	Виклики та ризики
Енергоефективність	Розумні мережі (Smart Grids), оптимізація ШІ	Високе споживання енергії центрами обробки даних
Циркулярна економіка	Блокчейн для відстеження походження та переробки матеріалів	Зростання обсягів електронних відходів
Моніторинг довкілля	ІоТ-датчики, супутниковий моніторинг	Ризики конфіденційності та безпеки даних
Управління ланцюгами	Платформи для аналізу Score 3 викидів постачальників	Складність інтеграції розрізнених систем

*Джерело: побудовано на основі [15-17]*

Таблиця 2

**Роль технологій у 9R-фреймворку циркулярної економіки**

R-принцип	Опис	Підтримуючі технології
Refuse	Уникнення зайвих продуктів	AI, Аналітика даних, DPP
Reduce	Мінізація споживання ресурсів	ІоТ, Big Data, AI
Reuse	Повторне використання	Цифрові платформи, Блокчейн
Repair	Ремонт замість викидання	ІоТ, AI, Доповнена реальність (AR)
Recycle	Переробка у нові матеріали	AI, Робототехніка, Блокчейн

*Джерело: побудовано на основі [2; 17; 18]*

Цифровізація також дозволяє подолати проблему «ізолюваних баз даних», коли інформація про екологічний вплив зберігається окремо від фінансової звітності чи даних про персонал.

Для українських підприємств цифрова трансформація управління є стратегічною необхідністю для виходу на ринки ЄС. Інституційна спроможність приймати рішення на основі даних стає критичною перевагою. Це передбачає не просто заміну паперових звітів на цифрові, а переосмислення бізнес-процесів таким чином, щоб кожен крок мав свій цифровий слід, доступний для аналізу та аудиту.

Цифровізація радикально змінює класичні функції менеджменту при впровадженні ESG-стратегій:

1. Планування: традиційне статичне планування поступається місцем динамічному сценарному моделюванню. Використання хмарних рішень (наприклад, Oracle Cloud EPM) дозволяє керівникам лінійних підрозділів оцінювати вплив своїх рішень на загальні цілі сталого розвитку в режимі реального часу [17; 25]. Штучний інтелект допомагає прогнозувати майбутні вуглецеві витрати та планувати інвестиції в «зелені» технології з урахуванням мінливого законодавства.

2. Контроль: функція контролю зміщується від ретроспективного аналізу до моніторингу «тут і зараз». Цифрові платформи дозволяють здійснювати наскрізний контроль над інвестиційними портфелями та фінансовими ризиками [26]. В агросекторі супутниковий моніторинг та дрони забезпечують контроль за використанням добрив та станом ґрунтів, що є основою для екологічної звітності. Це знижує рівень суб'єктивізму та підвищує довіру стейкхолдерів до даних [27; 28].

3. Аналіз: аналітична функція трансформується завдяки Big Data. Цифрові інструменти дозволяють не просто фіксувати викиди, а аналізувати причини їх коливань та ідентифікувати неефективні вузли в ланцюгу постачання [29]. Використання BI-інструментів для аналізу ESG-даних забезпечує глибшу деталізацію та дозволяє робити предиктивні висновки щодо ризиків, таких як трудові спори або екологічні штрафи [30].

З огляду на зміну функцій, змінюється і роль менеджера в цифровому ESG-середовищі, яка еволюціонує від «офіцера з комплаєнсу» (*Compliance Official*) до «стратегічного технолога» [31]. Сучасний професіонал у цій сфері повинен поєднувати знання екологічних стандартів із навичками аналітика даних. Він має вміти не лише читати звіти, а й розуміти алгоритми, що лежать в основі розрахунків викидів або оцінки соціальних ризиків.

Нові компетенції ESG-менеджера [31-33]:

1. Data Science та моделювання: здатність працювати з великими даними та предиктивними моделями.

2. Технологічне лідерство: вміння оцінювати та інтегрувати нові цифрові інструменти (ШІ, блокчейн) у стратегію сталості.

3. Сценарне мислення: здатність діяти в умовах невизначеності та прогнозувати довгострокові наслідки управлінських рішень для репутації та фінансів.

4. Цифрова комунікація: майстерність візуалізації складних даних для різних груп стейкхолдерів через дашборди та інтерактивні звіти.

Для українських фахівців це означає необхідність опанування цифрової аналітики та розуміння європейських регуляцій. Загалом, професія ESG-менеджера стає більш міжфункціональною, де успіх залежить від здатності поєднувати екологічні цілі з технічними та управлінськими рішеннями. У цьому контексті особливого значення набувають дані та сучасні інформаційні системи, які слугують інструментами для перетворення великого обсягу розрізнених показників у структуровану та практично застосовну інформацію, необхідну для прийняття обґрунтованих рішень.

## **6. IT-рішення та програмне забезпечення ESG-менеджменту**

Роль даних, аналітики та інформаційних систем у ESG-менеджменті є критичною. Дані сьогодні часто називають «новою нафтою» для ESG-управління. Проте складність полягає в тому, що ESG-дані зазвичай є неструктурованими та походять із численних джерел [2; 7]. Сучасні інформаційні системи дозволяють автоматизувати процеси збору, валідації та трансформації цих даних у корисні аналітичні інсайти. Ключові технологічні компоненти ESG-менеджменту [14; 34]:

1. IoT та сенсори: забезпечують прямий збір даних про енергоспоживання, викиди та безпеку на робочих місцях без втручання людини.

2. Інтегровані ERP-системи: об'єднують дані про ланцюги постачання, фінанси та кадри, дозволяючи розраховувати вуглецевий слід продукції [35].

3. Хмарні аналітичні платформи: забезпечують потужності для обробки великих масивів даних та підтримку спільної роботи різних відділів над звітами.

Для збереження цілісності даних необхідна надійна система управління даними (Data Governance), тому ринок програмного забезпечення для ESG стрімко сегментується, пропонуючи рішення для різних завдань та типів організацій. Основні категорії інструментів включають [34-39]:

1. Спеціалізовані ESG-платформи (Pure-play ESG Software): такі рішення, як Workiva, Sweep або Persefoni, сфокусовані виключно на зборі даних про сталий розвиток, розрахунку вуглецевого сліду та підготовці звітів згідно з GRI, SASB чи CSRD. Вони часто використовують ШІ для автоматизації збору даних та пропонують готові шаблони для регуляторної звітності.

2. Модулі сталого розвитку в ERP-системах: великі компанії-розробники, такі як SAP та Oracle, інтегрують ESG-функції безпосередньо у свої системи управління ресурсами підприємства. Це дозволяє пов'язати екологічні показники з фінансовими операціями, наприклад, через «зелені книги».

3. Інструменти для вуглецевого обліку (Carbon Management): платформи на кшталт Plan A або Greenly спеціалізуються на вимірюванні викидів усіх сфер охоплення (Score 1, 2, 3) та розробці планів декарбонізації.

4. Рішення для управління ланцюгами постачання: такі інструменти дозволяють проводити аудит постачальників на відповідність етичним нормам та екологічним стандартам, часто з використанням блокчейну для верифікації.

Вибір інструменту залежить від розміру компанії, галузевих особливостей та зрілості її ESG-процесів. Великі корпорації віддають перевагу інтегрованим хмарним екосистемам, тоді як малий та середній бізнес може починати з нішевих SaaS-рішень.

Інтеграція ESG-менеджменту у загальну IT-архітектуру підприємства дозволяє автоматизувати складні процеси, які раніше потребували значних людських ресурсів. Корпоративні інформаційні системи поступово трансформуються на «центри управління сталістю», в межах яких здійснюється централізований збір, обробка та аналіз ESG-даних з усіх функціональних підрозділів підприємства.

У табл. 3 наведено огляд провідних корпоративних IT-рішень, що забезпечують реалізацію ESG-менеджменту, їх ключові функціональні можливості та сфери практичного застосування.

**Провідні корпоративні IT-рішення для підтримки  
ESG-менеджменту (станом на кінець 2025 року)**

IT-рішення	Ключові ESG-можливості	Сфера застосування
SAP S/4HANA (Sustainability Control Tower)	Вуглецевий облік, відстеження відходів, ризику постачальників	Великі промислові підприємства, металургія
Microsoft Sustainability Manager	Автоматизація збору даних, інтеграція з Teams/Azure, звітність CSRD/ISSB	Рітейл, фінансові послуги, виробництво
Oracle Cloud EPM (Sustainability)	Сценарне моделювання, розрахунок вуглецевих зборів, IFRS/GRI стандарти	Багатонаціональні корпорації, енергетика
Workiva	Хмарна звітність, аудит-готові дані, інтеграція фінансової та ESG-звітності	Публічні компанії, що потребують високої прозорості

*Джерело: побудовано на основі [34-38]*

Використання хмарних рішень забезпечує масштабованість та постійне оновлення функцій відповідно до нових регуляторних вимог. Це дозволяє компаніям не витратити ресурси на оновлення власного софту кожного разу, коли змінюються стандарти ERSR або таксономія ЄС [41; 42].

ESG-dashboard як інструмент управлінських рішень перетворюють «сирі» дані на візуальні образи і для керівників вищої ланки є критичним інструментом, що дозволяє швидко оцінити стан виконання стратегічних цілей сталого розвитку та ідентифікувати зони ризику [42].

Основні переваги ESG-дашбордів [43; 44]:

- інтерактивність: можливість фільтрації даних за регіонами, секторами або конкретними KPI (наприклад, викиди CO<sub>2</sub> на одиницю доходу).

- прозорість та контекст: дашборди дозволяють поєднувати кількісні дані з якісними поясненнями, що будує довіру в інвесторів та громад.

- швидкість реагування: у галузях з високим ризиком (наприклад, видобувна промисловість) дашборди в реальному часі відображають стан розгляду скарг громад або показники безпеки праці, що дозволяє миттєво реагувати на конфліктні ситуації.

Сучасні дашборди все частіше використовують технології «цифрових двійників» та IoT-сенсорів для візуалізації операційної реальності, що дозволяє перейти від статичного звітування до динамічного управління адаптивною інфраструктурою.

Процес інтеграції ESG-показників у цифрову інфраструктуру вимагає системного підходу. Він починається з ідентифікації ключових KPI та мапування джерел даних [29]. Важливо пов'язати екологічні дані (енергія, вода, викиди) з модулями закупівель та логістики, щоб розуміти повний вплив продукту на довкілля [35]. Етапи інтеграції [29; 35; 38]:

1. Мапування бази даних: визначення поточних KPI та інструментів міграції даних.

2. Технологічне з'єднання: використання API-конекторів для зв'язку модулів HR, фінансів та ланцюгів постачання.

3. Автоматизація збору: заміна ручного введення даних автоматизованими робочими процесами (RPA) або прямими потоками з IoT-пристроїв.

4. Візуалізація та аудит: створення дашбордів та забезпечення «аудиторського сліду» для підтвердження достовірності даних перед зовнішніми верифікаторами.

Інтеграція дозволяє скоротити час на підготовку звітності на 28% та підвищити точність аудитів на 20-25% [35]. Компанії, що інвестують у «ESG-готові» ERP-системи, випереджають конкурентів за рівнем довіри до бренду та привабливістю для інвесторів.

В контексті цифровізації ESG-менеджменту в умовах зеленої трансформації економіки штучний інтелект та машинне навчання стають «аналітичним мозком» ESG-процесів. Вони дозволяють обробляти величезні масиви неструктурованих даних, які раніше були недоступні для аналізу [12; 17]. Однак використання ШІ несе і ризики, зокрема «алгоритмічну упередженість» при оцінці соціальних показників (різноманітність, управління кадрами) та високе споживання електроенергії самими системами ШІ [17; 31].

Ключові напрями впливу ШІ на ESG-менеджмент:

1. Об'єктивізація оцінок та аналіз соціальних настроїв: ШІ дозволяє швидко аналізувати дані з соціальних мереж (Twitter, LinkedIn, X тощо) та новини, що допомагає усунути суб'єктивність корпоративних звітів, виявляти реальну громадську думку та допомагати керівникам створювати більш цілеспрямовані ініціативи. Також ШІ-алгоритми

використовуються для виявлення прихованих ESG-ризиків або невідповідностей у деклараціях компаній [5; 31].

2. Прогностична аналітика та прийняття рішень: ШІ забезпечує можливість моделювання сценаріїв розвитку подій та прогнозування екологічних ризиків. Великі дані дозволяють обробляти масиви інформації в реальному часі, виявляючи приховані закономірності у фінансових потоках та операційних процесах, що критично для прийняття обґрунтованих управлінських рішень [2; 22].

3. Оптимізація екологічних показників: ШІ використовується для оптимізації споживання ресурсів, енергії та управління відходами у реальному часі. Наприклад, ШІ-аналітика може передбачати доступність ресурсів та ідентифікувати найефективніші точки видобутку або методи вторинної переробки, що мінімізує деградацію довкілля [2; 20].

4. Підвищення ефективності соціального та корпоративного управління: генеративний штучний інтелект (GAI) сприяє інклюзії та справедливості через прийняття рішень без упереджень та зміцнює ризик-врядування. ШІ-агенти можуть працювати всередині операційних систем, автоматично приймаючи рішення, що відповідають корпоративній ESG-стратегії [18; 45].

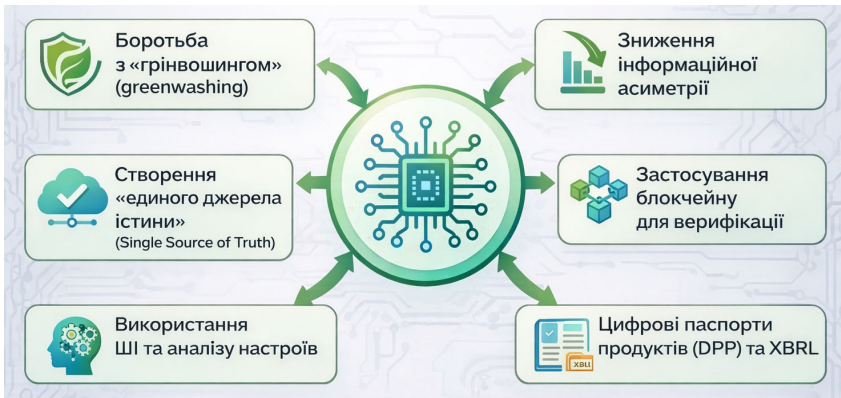
5. Автоматизація та прозорість звітності: використання великих даних та ШІ дозволяє централізувати збір фрагментованої ESG-інформації, автоматизувати очищення даних та виявляти невідповідності (наприклад, помилки в рахунках за енергоспоживання). Це значно знижує явища «грінвошингу» (Greenwashing), як маніпуляції екологічними даними. Використання децентралізованих реєстрів забезпечує незмінність ESG-даних, створюючи надійний аудиторський слід для інвесторів. Це створює умови для прозорого та відповідального управління, яке підвищує інвестиційну привабливість та ринкову капіталізацію бізнесу [12; 18; 22].

Отже, штучний інтелект та використання Big Data відіграють роль фундаментальних акселераторів «подвійного переходу» – синергії цифрової трансформації та зеленої економіки, що дозволяє підприємствам досягати стратегічних цілей сталого розвитку. Ці технології перетворюють ESG-управління з пасивного звітування на активну систему стратегічного менеджменту, забезпечуючи інтелектуалізацію управлінських механізмів.

## 6. Перспективи розвитку цифрового ESG-менеджменту

На думку автора, у середньостроковій перспективі до 2030 року підходи до сталого розвитку дедалі активніше інтегруватимуться в інвестиційні та управлінські рішення компаній. У цьому контексті цифровий ESG-менеджмент розвиватиметься у напрямі більш тісної інтеграції з корпоративними інформаційними системами та використання прогнозної аналітики [46-51]. Очікується поява інтелектуальних цифрових платформ, здатних адаптуватися до змін регуляторного середовища та формувати аналітичні рекомендації щодо управління вуглецевими показниками і ресурсною ефективністю підприємств.

Важливим напрямком стане розвиток «цифрової прозорості» в ланцюгах постачання, де кожен товар матиме свій цифровий паспорт із даними про екологічний та соціальний слід. Це дозволить споживачам та інвесторам приймати рішення на основі перевіреної інформації в режимі реального часу [17; 52]. Основні напрями впливу цифровізації на прозорість ESG-звітності відображено на рис. 2.



**Рис. 2. Основні напрями впливу цифровізації на прозорість ESG-звітності**

*Джерело: згенеровано автором за допомогою штучного інтелекту ChatGPT, OpenAI [53]*

Отже, цифровізація відіграє критичну роль у забезпеченні прозорості ESG-звітності, трансформуючи її з суб'єктивного інструменту самопрезентації на об'єктивну систему, що базується на верифікованих даних.

Щодо регуляторних та управлінських викликів цифровізації ESG-менеджменту, то впровадження ESG-принципів в Україні відбувається в умовах євроінтеграції та поствоєнної відбудови, що створює як унікальні можливості, так і низку складних бар'єрів. Сьогодні основними викликами для України є такі аспекти [8; 22; 48]:

1. Відсутність уніфікованої ESG-методології для публічного управління: більшість українських наукових досліджень переважно зосереджені на корпоративному секторі, тоді як публічне управління не має ані нормативно закріпленої ESG-рамки, ані стандартів оцінки рішень за ESG-критеріями.

2. Фрагментарність підходів у бізнесі: українські компанії зазвичай застосовують окремі компоненти ESG (екологічна звітність, прозорість), але не інтегрують їх у стратегічне планування, ризик-менеджмент, інноваційні стратегії чи систему KPI для топ-менеджменту.

3. Інфраструктурний та цифровий розрив: Україна не має централізованої цифрової платформи (наприклад, національного ESG Data Hub), яка б агрегувала нефінансову звітність, дані про екологічні наслідки політик та рейтинги компаній, що ускладнює моніторинг і прозорість.

5. Недостатній рівень компетенцій управлінців і менеджерів у сфері ESG. У публічному секторі та серед керівників бізнесу спостерігається дефіцит управлінських компетенцій у сфері ESG, що обмежує ефективну реалізацію політик сталого розвитку.

5. Недосконалість системи аудиту та звітності: в Україні ще не функціонує незалежна ESG-аудиторська система, немає інституціоналізованої практики публічної верифікації нефінансової звітності, що створює ризики «грінвошингу».

6. Виклики поствоєнного відновлення: потребують негайного вирішення питання розробки ESG-індикативних систем для оцінки ефективності інвестицій у відбудову інфраструктури, енергетики та транспорту, а також формалізація ESG-ризиків у бюджетному прогнозуванні.

7. Бар'єри для малого та середнього бізнесу: обмеженість фінансових та технічних ресурсів робить впровадження сучасних інструментів звітності та моніторингу важкодоступним для менших підприємств, що створює додаткові перешкоди для їхньої конкурентоспроможності на міжнародних ринках.

8. Нормативно-правова невідповідність: існуюча законодавча база не завжди враховує специфіку нових бізнес-моделей (таких як циркулярна економіка) та потребує адаптації міжнародних стандартів (GRI, CSRD, ISSB) до українського контексту [48-51].

Системне подолання цих викликів через створення «Національного ESG-коду» [8; 48] та розвиток цифрової інфраструктури дозволить Україні стати повноправним партнером з високими стандартами управління, сумісними з глобальними рамками сталого розвитку [46; 47]. Слід відмітити, що в Україні ці виклики посилюються наслідками війни, а також необхідністю прискореної адаптації національного регуляторного середовища до нормативно-правових вимог ЄС з метою забезпечення доступу до фінансових інструментів післявоєнного відновлення.

У зазначених умовах ключова роль у практичній реалізації вимог зеленої та цифрової трансформації переходить на рівень підприємств, що зумовлює необхідність формування чітких стратегічних орієнтирів їх розвитку.

Щодо стратегічних орієнтирів для підприємств у контексті зеленої трансформації, то для того щоб цифровізація ESG-менеджменту принесла реальні переваги, підприємства повинні діяти системно. Сталий розвиток не повинен обмежуватися лише формальним дотриманням нормативних вимог, він має стати невід'ємною частиною загальної стратегії розвитку бізнесу. Ключові орієнтири [47; 54-56]:

- формування дорожньої карти: розробка чіткого плану дій, що включає енергоаудити, субсидії на енергоефективність та впровадження інструментів для самооцінки вуглецевого сліду;

- інституційна спроможність: створення внутрішніх «проектних офісів» або відділів, здатних працювати в міжнародних консорціумах та залучати грантове фінансування під цифрові та зелені проекти;

- фокус на цінності для клієнта: орієнтація на мінливі цінності споживачів, які все частіше готові платити «премію» за екологічно чисту продукцію;

– державна та бізнес-синергія: активна участь бізнесу у формуванні національних стратегій для створення дієвих фіскальних та регуляторних стимулів.

Підприємства, які вже на поточному етапі забезпечують інтеграцію ESG-менеджменту у власну цифрову архітектуру, формують стратегічні передумови для підвищення своєї адаптивності та конкурентоспроможності у середньостроковій перспективі 2026-2030 років в умовах зелено-трансформаційної економіки.

## 7. Висновки

Проведене дослідження цифровізації ESG-менеджменту дає підстави стверджувати, що сучасні підходи до управління підприємствами в умовах зеленої трансформації економіки зазнають суттєвих змін. ESG-менеджмент поступово переходить від формального та декларативного виконання соціально-екологічних ініціатив до системної управлінської практики, інтегрованої у загальну «зелену» стратегію розвитку бізнесу. У цьому процесі саме цифрові технології відіграють ключову роль, забезпечуючи аналітичну основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Зелена трансформація економіки формує загальні рамки розвитку ESG, однак її практична реалізація безпосередньо пов'язана з рівнем цифрової зрілості підприємств. Використання великих даних, інструментів штучного інтелекту, хмарних рішень та інтегрованих інформаційних систем дозволяє перейти від періодичної звітності до постійного моніторингу ESG-показників, підвищити прозорість діяльності та зменшити ризики маніпулювання нефінансовими даними.

Зміни в управлінських функціях проявляються у посиленні ролі оперативного планування, контролю та аналітики в реальному часі. Запровадження ERP-систем та спеціалізованих ESG-платформ дає змогу підприємствам не лише відповідати вимогам регуляторного середовища (зокрема CSRD), але й отримувати прикладні переваги у вигляді підвищення операційної ефективності, кращого доступу до фінансових ресурсів і зростання довіри з боку інвесторів та партнерів.

Для України цифровізація ESG-менеджменту має особливе значення, оскільки поєднує завдання європейської інтеграції з потребами післявоєнного відновлення економіки. Попри наявні інституційні та

технологічні обмеження, поєднання цифрових рішень і ESG-підходів створює можливості для оновлення управлінських практик та підвищення конкурентних позицій вітчизняних підприємств.

Отже, стратегічним орієнтиром для бізнесу має стати розвиток цифрової управлінської інфраструктури та вбудовування ESG-показників у повсякденні бізнес-процеси. Саме такий підхід дозволяє розглядати концепцію ESG як інструмент сучасного цифрового менеджменту, спрямованого на стійкий розвиток і довгострокову конкурентоспроможність підприємств.

Щодо перспектив подальших розробок у цьому напрямі, то, на думку автора, вони полягають у дослідженні механізмів інтеграції генеративного штучного інтелекту для підготовки адаптивної звітності, а також у розробці галузевих цифрових стандартів для малого та середнього бізнесу в межах відбудови України за принципами "Build Back Better".

### Список літератури:

1. Wang, Y. (2024). A Study of The Impact of Digital Transformation on ESG Development. *Highlights in Business, Economics and Management*, 45, 72-78. DOI: <https://doi.org/10.54097/s2ge5462>
2. Circular economy and digitalization: Working paper. *UNIDO*. (2025). URL: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2025-06/Circular%20Economy%20and%20Digitalization.pdf>
3. Bowen, H. R. (2013; 1953). *Social responsibilities of the businessman*. University of Iowa Press. URL: [https://openlibrary.org/books/OL31149640M/Social\\_responsibilities\\_of\\_the\\_businessman](https://openlibrary.org/books/OL31149640M/Social_responsibilities_of_the_businessman)
4. Passas, I. (2024). The Evolution of ESG: From CSR to ESG 2.0. *Encyclopedia*, 4(4), 1711-1720. DOI: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4040112>
5. Patel, A., & Gloor, P. (2022). Creating a systematic ESG (Environmental Social Governance) scoring system using social network analysis and machine learning for more sustainable company practices. *arXiv*. <https://arxiv.org/pdf/2309.05607>
6. Qing, C., & Jin, S. (2022). Does ESG and digital transformation affects corporate sustainability? The moderating role of green innovation. *arXiv*. URL: <https://arxiv.org/pdf/2311.18351>
7. Колесник О. О. (2024). ESG-стандарти управління в досягненні цілей сталого розвитку. В. В. Храпкіна, К. В. Пічик (ред.). Трансформація практики управління інноваційним розвитком соціально-економічних систем: колективна монографія, 382–395. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/7b3e5a9c-ec4e-4010-8b92-1d1587f71716>
8. Babaiev, V., Klymenko, N., Berlizova, V., & Tymokha, D. (2025). Implementation of ESG principles in public and corporate. *Theory and Practice*

of *Public Administration*, 1(80), 132-152. DOI: <https://doi.org/10.26565/1727-6667-2025-1-08>

9. Morea, D., Iazzolino, G., Giglio, C., Bruni, M. E., Baldissarro, G., & Farinelli, E. (2025). The role of digitalization and ESG on financial performance: An empirical analysis on the Energy and Utilities sectors. *PLOS ONE*, 20(2), e0314078. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314078>

10. Нікітенко, В., Метеленко, Н., Шапуров, О. (2022). Концепція цифрової трансформації як чинник підтримки сталого екологічного, соціального та економічного розвитку. *Humanities Studies*, (12(89)), 142–152. DOI: <https://doi.org/10.26661/hst-2022-12-89-16>

11. Подзізей, В., Тихонов, О. (2025). Зелена економіка та цифровізація як драйвери структурної трансформації економіки України. *Цифрова економіка та економічна безпека*, 3(18), 112–116. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.18-17>

12. Максимова, І. І. (2024). Роль діджиталізації у підтримці глобальних ESG-ініціатив: перехід міжнародного бізнесу до кліматичної нейтральності. *Інвестиції: практика та досвід*, (6), 103–110. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.103>

13. Зображення «Модель взаємопроникнення екологічних та цифрових детермінант»: згенеровано автором за допомогою нейромережі Google Gemini. 2025. URL: <https://gemini.google.com/>

14. Magaletti, N., Tognon, C., Di Molfetta, M., Zerega, A., Notarnicola, V., Zini, E., & Leogrande, A. (2023). Integrating ESG with Digital Twins and the Metaverse: A data-driven framework for smart building sustainability. *Systems*, 13(12), 1083. URL: <https://www.mdpi.com/2079-8954/13/12/1083>

15. Ben Youssef, A. (2025). Twin Transition: Digital Transformation Pathways for Sustainable Innovation. Preprints. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202506.0739.v1>

16. Veugelers, R., Faivre, C., Rückert, D., & Weiss, C. T. (2023). The green and digital twin transition: EU vs US firms. *Intereconomics*, 58(1), 47–52. DOI: [10.2478/ie-2023-0010](https://doi.org/10.2478/ie-2023-0010)

17. How AI and Technology Are Transforming ESG Reporting. URL: <https://impactinvestingconferences.com/how-ai-and-technology-are-transforming-esg-reporting/>

18. Capgemini. (2025). Empowering ESG digitalization: A five-step framework for successful ESG intelligence. [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2025/06/Empowering-ESG-Digitalization\\_POV.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2025/06/Empowering-ESG-Digitalization_POV.pdf)

19. Ahmed, A. (2025). Blockchain-governed AI for ethical supply chains: A framework for transparency and accountability. *Frontiers in Emerging Technology*, 1(1), 5–10. <https://apecpublisher.com/wp-content/uploads/2025/07/FET-21-05-10.pdf>

20. IRIS Business Services. (2025). Top ESG Trends to Watch in 2025: To the Future of Sustainability and Corporate Responsibility. *IRIS Insights*. <https://irisregtech.com/top-esg-trends-to-watch-in-2025-to-the-future-of-sustainability-and-corporate-responsibility/>

21. ESG Reporting Software. (2024). The role of IoT in enhancing ESG performance. *ESG Reporting Software Blog*. <https://esgreportingsoftware.com/the-role-of-iot-in-enhancing-esg-performance/>

22. Скрипник, С. В. (2025). Внутрішня звітність в умовах трансформації бізнес-моделей. *Економіка та суспільство*, (72). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-111>

23. EcoActive. (2025). The 5 main challenges of ESG reporting and best practices. *EcoActive Blog*. <https://ecoactivetech.com/the-5-main-challenges-of-esg-reporting-and-best-practices/>

24. KPMG. (2025). *KPMG ESG assurance maturity index 2025*. <https://kpmg.com/esgindex>

25. ESG reporting & planning solution features. URL: <https://www.oracle.com/apac/performance-management/esg/>

26. Житар, М. (2025). Вплив цифрової трансформації на економічний механізм підприємств та їх комунікаційні стратегії як невід'ємної складової сучасної фінансової архітектури. *Економіка та суспільство*, (74). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-84>

27. Яськів Б. (2025). Сучасні цифрові технології в агробізнесі: воєнні ризики та адаптація до нових реалій. URL: [https://biz.ligazakon.net/analytcs/238394\\_suchasn-tsifrov-tekhnolog-v-agrobznes-vonn-riziki-ta-adaptatsya-do-novikh-realy#:~:text=](https://biz.ligazakon.net/analytcs/238394_suchasn-tsifrov-tekhnolog-v-agrobznes-vonn-riziki-ta-adaptatsya-do-novikh-realy#:~:text=)

28. Мелконов Г.Л., Єпіфанова О.В. (2025). Перспективи використання дронів у сільському господарстві. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*, 9(295), 63–68. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2025-295-9-63-68>

29. Bratel, C. M. (2025). *From data to reporting: A guide to leveraging ERP analytics to track ESG performance*. BakerTilly. URL: <https://www.bakertilly.com/insights/guide-to-leveraging-erp-analytics-to-track-esg>

30. Bindeeba, D. S., Tukamushaba, E. K., & Bakashaba, R. (2025). *Digital levers for sustainability: a meta-analytic review of digital transformation's influence on ESG performance*. *Cogent Business & Management*, 12(1). URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311975.2025.2564919>

31. *How ESG roles are evolving with the rise of AI*. URL: <https://www.csrjobs.club/blog-article/how-esg-roles-are-evolving-with-the-rise-of-ai/r/recDCzFnOJUKN6pvO>

32. Top 20 ESG and Sustainability Skills to Add to Your Resume. URL: <https://digitaldefynd.com/IQ/esg-and-sustainability-skills-for-resume/>

33. Article: ESG leadership in the era of sustainable development. *BabaHusky*. 2024. URL: <https://babahusky.com/article-esg-leadership-in-the-era-of-sustainable-development/>

34. Digital Tools for ESG Data Collection & Reporting. URL: <https://earth5r.org/digital-tools-for-esg-data-collection-reporting/>

35. Sustainability Meets ERP: Tracking ESG Metrics Within Enterprise Systems. URL: <https://thepmatech.com/sustainability-meets-erp-tracking-esg-metrics-within-enterprise-systems/>

36. Top 12 ESG Software and Tools. URL: <https://www.arbor.eco/blog/esg-software-and-tools>
37. Top ESG software companies to watch in 2025. URL: <https://www.sweep.net/blog/top-esg-software-companies-to-watch-in-2024>
38. Oracle Cloud EPM for Sustainab. URL: <https://www.oracle.com/apac/performance-management/esg/>
39. Park M. (2023). Appling blockchain for success in ESG business. *Global Scientific Journal*, 11(8), 1017–1026. URL: <https://www.globalscientificjournal.com/>
40. ESG Reporting Software Market. URL: <https://www.rootsanalysis.com/esg-reporting-software-market>
41. Cloud ERPHelps Organizations Meet Sustainability and ESG Goals. URL: <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/applications/rb-sustainability-idcreport-en.pdf>
42. Top 10 Esg Dashboard PowerPoint Presentation Templates in 2026. URL: <https://www.slideteam.net/top-10-esg-dashboard-powerpoint-presentation-templates>
43. Designing the Future of ESG Dashboards: How to Build Sustainability Reporting Tools for 2026. URL: <https://medium.com/@mokkup/designing-the-future-of-esg-dashboards-how-to-build-sustainability-reporting-tools-for-2026-6106d647c9ed>
44. Matenga H. (2025). ESG transparency dashboards for mining and processing: Designing plain-language metrics that increase community trust and grievance-resolution rates. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 28(3), 661–669. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.28.3.4051>
45. Cui J. Empirical Analysis of Digital Innovation’s Impact on Corporate ESG Performance: The Mediating Role of GAI Technology. *arXiv*. 2025. URL: <https://arxiv.org/pdf/2504.01041>
46. Розпорядження КМ України «Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання» від 13 серпня 2024 р. № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>
47. Стратегії WINWIN України (2025). URL: <https://winwin.gov.ua/>
48. Про схвалення «Стратегії запровадження звітності зі сталого розвитку». Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 жовт. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1015-2024-%D1%80#Text>
49. Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate sustainability reporting. *Official Journal of the European Union*. 2022. L 322. P. 15–114. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464>
50. Decision (EU) 2022/2481 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 establishing the Digital Decade Policy Programme 2030. *Official Journal of the European Union*. 2022. L 323. P. 4–26. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-decade-policy-programme>
51. Declaration «Supporting the Green Transition of the European Economy through Digital Technology» (European Green Digital Coalition). 2021. 7 p. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-green-digital-coalition>

52. Why Sustainable Finance Will Dominate 2026-2030. URL: <https://earth5r.org/why-sustainable-finance-will-dominate-2026-2030/>

53. OpenAI. (2025). *Графічна схема основних напрямів впливу цифровізації на прозорість ESG-звітності* [AI-generated illustration]. ChatGPT. URL: <https://chat.openai.com/>

54. Metinvest Contributes to Development of Ukraine's Green Strategy at International Sustainability Forum 2023. URL: <https://metinvestholding.com/en/media/news/metinvest-doluchiv-sya-do-rozroblennya-zeleno-strateg-ukrani-na-mzhnarodnomu-forum-stalogo-rozvitku-2023>

55. Cherpion Cl., Dvorakova V. (2025). Sustainability - The path forward: Reporting & compliance or financing & new business model? *Press Article - Initially published on AGEFI*. URL: <https://www.pwc.lu/en/press/press-articles-2025/sustainability-the-path-forward.html>

56. The Green Transition and the EU's «Digital Decade»: How Ukrainian Businesses Can Turn Challenges into Investments. *Easy business*. URL: <https://easybusiness.in.ua/en/the-green-transition-and-the-eu-s-digital-decade-how-ukrainian-businesses-can-turn-challenges-into-investments/>

### References:

1. Wang, Y. (2024). A Study of The Impact of Digital Transformation on ESG Development. *Highlights in Business, Economics and Management*, 45, 72-78. DOI: <https://doi.org/10.54097/s2ge5462>

2. Circular economy and digitalization: Working paper. *UNIDO*. (2025). URL: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2025-06/Circular%20Economy%20and%20Digitalization.pdf>

3. Bowen, H. R. (2013; 1953). *Social responsibilities of the businessman*. *University of Iowa Press*. URL: [https://openlibrary.org/books/OL31149640M/Social\\_responsibilities\\_of\\_the\\_businessman](https://openlibrary.org/books/OL31149640M/Social_responsibilities_of_the_businessman)

4. Passas, I. (2024). The Evolution of ESG: From CSR to ESG 2.0. *Encyclopedia*, 4(4), 1711-1720. DOI: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4040112>

5. Patel, A., & Gloor, P. (2022). Creating a systematic ESG (Environmental Social Governance) scoring system using social network analysis and machine learning for more sustainable company practices. *arXiv*. URL: <https://arxiv.org/pdf/2309.05607>

6. Qing, C., & Jin, S. (2022). Does ESG and digital transformation affects corporate sustainability? The moderating role of green innovation. *arXiv*. URL: <https://arxiv.org/pdf/2311.18351>

7. Kolesnyk O. O. (2024). ESG-standarty upravlinnya v dosyahnenni tsiley staloho rozvytku [ESG management standards in achieving sustainable development goals] V. V. Khrapkina, K. V. Pichyk (edit.) *Transformatsiya praktyky upravlinnya innovatsynym rozvytkom sotsial'no-ekonomichnykh system: kolektyvna monohrafiya/Transformation of the practice of managing the innovative development of socio-economic systems: a collective monograph*, 382–395. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/7b3e5a9c-ec4e-4010-8b92-1d1587f71716>

8. Babaiev, V., Klymenko, N., Berlizova, V., & Tymokha, D. (2025). Implementation of ESG principles in public and corporate. *Theory and Practice of Public Administration*, 1(80), 132-152. DOI: <https://doi.org/10.26565/1727-6667-2025-1-08>

9. Morea, D., Iazzolino, G., Giglio, C., Bruni, M. E., Baldissarro, G., & Farinelli, E. (2025). The role of digitalization and ESG on financial performance: An empirical analysis on the Energy and Utilities sectors. *PLOS ONE*, 20(2), e0314078. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314078>

10. Nikitenko, V., Metelenko, N., & Shapurov, O. (2022). Kontsepsiya tsyfrovoyi transformatsiyi yak chynnyk pidtrymky staloho ekolohichnoho, sotsial'noho ta ekonomichnoho rozvytku [The concept of digital transformation as a factor supporting sustainable environmental, social and economic development]. *Humanities Studies*, (12(89)), 142–152. DOI: <https://doi.org/10.26661/hst-2022-12-89-16>

11. Podzizey, V., & Tykhonov, O. (2025). Zelena ekonomika ta tsyfrovizatsiya yak drayvery strukturnoyi transformatsiyi ekonomiky Ukrayiny [Green economy and digitalization as drivers of structural transformation of the Ukrainian economy]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka/ Digital economy and economic security*, 3(18), 112–116. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.18-17>

12. Maksymova, I. I. (2024). Rol didzhitalizatsiyi u pidtrymtsi hlobalnykh ESG-initsiyatyv: perekhid mizhnarodnoho biznesu do klimatychnoyi neytralnosti [The role of digitalization in supporting global ESG initiatives: the transition of international business to climate neutrality]. *Investytsiyi: praktyka ta dosvid/Investytsiyi: praktyka ta dosvid*, (6), 103–110. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.103>

13. Image «Model vzyemopronyknennya ekolohichnykh ta tsyfrovyykh determinant» [Model of interpenetration of environmental and digital determinants]: generated by the author using the Google Gemini neural network. 2025. URL: <https://gemini.google.com/>

14. Magaletti, N., Tognon, C., Di Molfetta, M., Zerega, A., Notarnicola, V., Zini, E., & Leogrande, A. (2023). Integrating ESG with Digital Twins and the Metaverse: A data-driven framework for smart building sustainability. *Systems*, 13(12), 1083. URL: <https://www.mdpi.com/2079-8954/13/12/1083>

15. Ben Youssef, A. (2025). Twin Transition: Digital Transformation Pathways for Sustainable Innovation. Preprints. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202506.0739.v1>

16. Veugelers, R., Favre, C., Rückert, D., & Weiss, C. T. (2023). The green and digital twin transition: EU vs US firms. *Intereconomics*, 58(1), 47–52. DOI: <https://doi.org/10.2478/ie-2023-0010>

17. How AI and Technology Are Transforming ESG Reporting. URL: <https://impactinvestingconferences.com/how-ai-and-technology-are-transforming-esg-reporting/>

18. Capgemini. (2025). Empowering ESG digitalization: A five-step framework for successful ESG intelligence. URL: [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2025/06/Empowering-ESG-Digitalization\\_POV.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2025/06/Empowering-ESG-Digitalization_POV.pdf)

19. Ahmed, A. (2025). Blockchain-governed AI for ethical supply chains: A framework for transparency and accountability. *Frontiers in Emerging Technology*, 1(1), 5–10. URL: <https://apecpublisher.com/wp-content/uploads/2025/07/FET-21-05-10.pdf>

20. IRIS Business Services. (2025). Top ESG Trends to Watch in 2025: To the Future of Sustainability and Corporate Responsibility. *IRIS Insights*. URL: <https://irisregtech.com/top-esg-trends-to-watch-in-2025-to-the-future-of-sustainability-and-corporate-responsibility/>

21. ESG Reporting Software. (2024). The role of IoT in enhancing ESG performance. *ESG Reporting Software Blog*. URL: <https://esgreportingsoftware.com/the-role-of-iot-in-enhancing-esg-performance/>

22. Skrypyuk, S. V. (2025). Vnutrishnya zvitnist v umovakh transformatsiyi biznes-modeley [Internal reporting in the context of business model transformation]. *Ekonomika ta suspilstvo/Economy and society*, (72). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-111>

23. EcoActive. (2025). The 5 main challenges of ESG reporting and best practices. *EcoActive Blog*. URL: <https://ecoactivetech.com/the-5-main-challenges-of-esg-reporting-and-best-practices/>

24. KPMG. (2025). *KPMG ESG assurance maturity index 2025*. URL: <https://kpmg.com/esgindex>

25. ESG reporting & planning solution features. URL: <https://www.oracle.com/apac/performance-management/esg/>

26. Zhytar, M. (2025). Vplyv tsyfrovoyi transformatsiyi na ekonomichnyy mekhanizm pidpryemstv ta yikh komunikatsiyini stratehiyi yak nevidyemnoyi skladovoyi suchasnoyi finansovoyi arkhitektury [The impact of digital transformation on the economic mechanism of enterprises and their communication strategies as an integral component of modern financial architecture]. *Ekonomika ta suspilstvo/Economy and Society*, (74). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-84>

27. Yaskiv B. (2025). Suchasni tsyfrovi tekhnolohiyi v ahrobyznesi: voyenni ryzyky ta adaptatsiya do novykh realiy [Modern digital technologies in agribusiness: military risks and adaptation to new realities]. URL: [https://biz.ligazakon.net/analytcs/238394\\_suchasn-tsifrov-tekhnolog-v-agrobznes-vonn-riziki-ta-adaptatsya-do-novykh-realy#:~:text](https://biz.ligazakon.net/analytcs/238394_suchasn-tsifrov-tekhnolog-v-agrobznes-vonn-riziki-ta-adaptatsya-do-novykh-realy#:~:text)

28. Melkonov, H. L., & Yepifanova, O. V. (2025). *Perspektyvy vykorystannia droniv u silskomu hospodarstvi* [Prospects for the use of drones in agriculture]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia/Bulletin of the Volodymyr Dahl East Ukrainian National University*, 9(295), 63–68. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2025-295-9-63-68>

29. Bratel, C. M. (2025). *From data to reporting: A guide to leveraging ERP analytics to track ESG performance*. BakerTilly. URL: <https://www.bakertilly.com/insights/guide-to-leveraging-erp-analytics-to-track-esg>

30. Bindeeba, D. S., Tukamushaba, E. K., & Bakashaba, R. (2025). *Digital levers for sustainability: a meta-analytic review of digital transformation's influence on ESG performance*. *Cogent Business & Management*, 12(1). URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311975.2025.2564919>

31. *How ESG roles are evolving with the rise of AI*. URL: <https://www.csrjobs.club/blog-article/how-esg-roles-are-evolving-with-the-rise-of-ai/r/recDCzFnOJUKN6pv0>
32. Top 20 ESG and Sustainability Skills to Add to Your Resume. URL: <https://digitaldefynd.com/IQ/esg-and-sustainability-skills-for-resume/>
33. Article: ESG leadership in the era of sustainable development. *BabaHusky*. 2024. URL: <https://babahusky.com/article-esg-leadership-in-the-era-of-sustainable-development/>
34. Digital Tools for ESG Data Collection & Reporting. URL: <https://earth5r.org/digital-tools-for-esg-data-collection-reporting/>
35. Sustainability Meets ERP: Tracking ESG Metrics Within Enterprise Systems. URL: <https://thepmatech.com/sustainability-meets-erp-tracking-esg-metrics-within-enterprise-systems/>
36. Top 12 ESG Software and Tools. URL: <https://www.arbor.eco/blog/esg-software-and-tools>
37. Top ESG software companies to watch in 2025. URL: <https://www.sweep.net/blog/top-esg-software-companies-to-watch-in-2024>
38. Oracle Cloud EPM for Sustainab. URL: <https://www.oracle.com/apac/performance-management/esg/>
39. Park M. (2023). Appling blockchain for success in ESG business. *Global Scientific Journal*, 11(8), 1017–1026. URL: <https://www.globalscientificjournal.com>
40. ESG Reporting Software Market. URL: <https://www.rootsanalysis.com/esg-reporting-software-market>
41. Cloud ERPHelps Organizations Meet Sustainability and ESG Goals. URL: <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/applications/rb-sustainability-idcreport-en.pdf>
42. Top 10 Esg Dashboard PowerPoint Presentation Templates in 2026. URL: <https://www.slideteam.net/top-10-esg-dashboard-powerpoint-presentation-templates>
43. Designing the Future of ESG Dashboards: How to Build Sustainability Reporting Tools for 2026. URL: <https://medium.com/@mokkup/designing-the-future-of-esg-dashboards-how-to-build-sustainability-reporting-tools-for-2026-6106d647c9ed>
44. Matenga H. (2025). ESG transparency dashboards for mining and processing: Designing plain-language metrics that increase community trust and grievance-resolution rates. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 28(3), 661–669. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.28.3.4051>
45. Cui J. Empirical Analysis of Digital Innovation’s Impact on Corporate ESG Performance: The Mediating Role of GAI Technology. *arXiv*. 2025. URL: <https://arxiv.org/pdf/2504.01041>
46. Rozporyadzhennya KM Ukrainy «Pro zatverdzhennya Natsional’noho planu diy z vidnovlyuvanoyi enerhetyky na period do 2030 roku ta planu zakhodiv z yoho vykonannya» vid 13 serpnia 2024 p. № 761-p. [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On approval of the National Renewable Energy Action Plan for the period until 2030 and the action plan for its implementation” dated

August 13, 2024 No. 761-p]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>

47. Stratehiyi WINWIN Ukrayiny [WINWIN Strategies of Ukraine], 2025. URL: <https://winwin.gov.ua/>

48. Pro skhvalennya «Stratehiyi zaprovadzhennya zvitnosti zi staloho rozvytku» Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 25 zhovt. 2024 r. [On approval of the Strategy for the introduction of sustainable development reporting. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated Oct. 25, 2024]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1015-2024-%D1%80#Text>

49. Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate sustainability reporting. *Official Journal of the European Union*. 2022. L 322. P. 15–114. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464>

50. Decision (EU) 2022/2481 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 establishing the Digital Decade Policy Programme 2030. *Official Journal of the European Union*. 2022. L 323. P. 4–26. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-decade-policy-programme>

51. Declaration «Supporting the Green Transition of the European Economy through Digital Technology» (European Green Digital Coalition). 2021. 7 p. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-green-digital-coalition>

52. Why Sustainable Finance Will Dominate 2026-2030. URL: <https://earth5r.org/why-sustainable-finance-will-dominate-2026-2030/>

53. OpenAI. (2025). *Hrafichna skhema osnovnykh napriamiv vplyvu tsyfrovizatsii na prozorst ESG-zvitnosti* [AI-generated illustration]. ChatGPT. URL: <https://chat.openai.com/>

54. Metinvest Contributes to Development of Ukraine's Green Strategy at International Sustainability Forum 2023. URL: <https://metinvestholding.com/en/media/news/metinvest-doluchivsya-do-rozroblennya-zeleno-strateg-ukraina-na-mzhnarodnomu-forum-stalogo-rozvitku-2023>

55. Cherpion Cl., Dvorakova V. (2025). Sustainability – The path forward: Reporting & compliance or financing & new business model? *Press Article - Initially published on AGEFI*. URL: <https://www.pwc.lu/en/press/press-articles-2025/sustainability-the-path-forward.html>

56. The Green Transition and the EU's «Digital Decade»: How Ukrainian Businesses Can Turn Challenges into Investments. *Easy business*. URL: <https://easybusiness.in.ua/en/the-green-transition-and-the-eu-s-digital-decade-how-ukrainian-businesses-can-turn-challenges-into-investments/>