

## ЗЕЛЕНІ ФІНАНСИ В ЕПОХУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

*О. В. Крылова, к. т. н., доцент, НТУ «Дніпровська політехніка», krylova.o.v@ntu.one, orcid.org/0000-0003-2091-4320,*

*О. І. Горяча, ст. викладач, НТУ «Дніпровська політехніка», horiacha.o.i@ntu.one, orcid.org/0000-0002-8168-1818,*

*Д. О. Косохов, магістр, НТУ «Дніпровська політехніка», kosohov.dm.o@ntu.one, orcid.org/0009-0002-4134-4240*

**Методологія дослідження.** У статті використано інтегрований аналітичний інструментарій, що охоплює якісні методи дослідження для аналізу проблем цифрових зелених фінансів та сталого розвитку. За рахунок методу класифікацій визначено види міжнародних цифрових інструментів, які застосовуються у сфері зелених фінансів. Методологія узагальнення була використана для визначення найбільш ефективних цифрових фінансових інструментів, що можуть бути імплементовані у сфері зеленої економіки з метою забезпечення довгострокового розвитку України.

**Результати.** Під час дослідження виявлено особливості зелених фінансових інструментів та оцінено їхній потенціал для післявоєнного відновлення України. Продемонстровано, що застосування цифрових технологій, включно з блокчейном, штучним інтелектом та великими даними, може сприяти прозорості, зменшенню витрат та оптимізації розподілу фінансових ресурсів в проєктах, які спрямовані на відновлення. Розглянуто основні міжнародні практики застосування цифрових технологій при зеленому фінансуванні, а також проаналізовано можливості їхньої адаптації до умов сталого розвитку економіки. Показано вплив інтеграції міжнародних цифрових зелених фінансових інструментів на підвищення довіри інвесторів та можливості залучення нових інвестицій в Україну. Доведено необхідність впровадження цих інновацій у фінансову сферу української економіки для забезпечення її відновлення у повоєнний період.

**Новизна.** Надано нові аргументи для розуміння тих можливостей, які відкривають цифрові технології в зеленому фінансуванні повоєнного відновлення України. Визначено перспективи для впровадження технологічних інновацій (блокчейн, штучний інтелект та великі дані) у механізми фінансування проєктів, спрямованих на екологічне відновлення української економіки та її стійкий розвиток.

**Практична значущість.** Висвітлено потенціал використання цифрових технологій у зелених фінансах як засобу сприяння сталому розвитку та відновленню економіки України у повоєнний період.

**Ключові слова:** зелені фінанси, цифрові технології, стале відновлення, післявоєнне відновлення, блокчейн, штучний інтелект, великі дані.

**Постановка проблеми.** Основні виклики та потреби, які стоять перед Україною у контексті відновлення, охоплюють не лише відбудову зруйнованої інфраструктури, а й необхідність переходу до стійких моделей

розвитку, що включають використання відновлюваних джерел енергії, збереження природних ресурсів та мінімізацію впливу на довкілля.

Зелені фінанси як механізм залучення інвестицій в екологічно чисті та відновлювані проекти є ключовим елементом стратегії післявоєнного відновлення. Проте, проблеми забезпечення прозорості використання фінансових ресурсів, ефективності їхнього впровадження та відслідковування реального впливу на екосистему та соціальний сектор залишаються актуальними. Ці виклики вимагають впровадження інноваційних цифрових рішень, здатних гарантувати цілісність та відповідальність у зелених інвестиціях.

Проблема зелених фінансів для післявоєнного відновлення України в епоху цифрових технологій вимагає всебічного аналізу сучасного стану економіки та екології країни. Потенціал цифрових технологій у відновленні економіки та екології України є величезним, але його реалізація потребує злагодженого використання для забезпечення прозорості та зниження корупційних ризиків, а також розробки нових фінансових інструментів, які б враховували специфіку сталого розвитку

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз останніх наукових досліджень у сфері зелених фінансів підтверджує зростання інтересу до інтеграції цифрових технологій та сталих практик у фінансове управління, особливо у контексті післявоєнного відновлення. Основні напрямки цих досліджень зосереджені на вивченні фінансування сталого розвитку, зокрема через зелені облігації та кліматичні фонди, які залучають інвестиції для проектів у сфері відновлювальної енергетики та енергоефективності.

Дослідження, здійснені як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями, демонструють значний внесок у розвиток концепції зелених фінансів і оптимізацію їх впровадження. Так, Жибер Т. висвітлив важливість формування стратегії сталого розвитку через адаптацію фінансових інструментів до екологічних потреб, підкреслюючи роль політичної підтримки у стимулюванні екологічних інвестицій [1]. У свою чергу, Захарченко Н. В. і Борисенко Н. В. зосередили увагу на практичних аспектах впровадження зелених фінансів в Україні, підкреслюючи їх

значення для розвитку національної економіки та екологічної безпеки [2].

Диба М. І. і Гернего Ю. В. у своїх роботах розглянули економічну ефективність впровадження зелених технологій у фінансовий сектор, акцентуючи увагу на важливості залучення міжнародних фінансових організацій для підтримки національних екологічних ініціатив [3]. Латинін М. і Біловіцька Ю. проаналізували регуляторні механізми розвитку зелених фінансів, зокрема обґрунтували необхідність вдосконалення фінансового регулювання для стимулювання стійких інвестицій [4].

Зарубіжні науковці, такі як: П. Демірель та співавтори, дослідили вплив зелених фінансів на зниження екологічного сліду компаній, наголошуючи на необхідності міжнародної координації у впровадженні екологічних стандартів [5]. Г. І. Якобута та колеги акцентували увагу на зв'язку між інноваціями у фінансовому секторі та їх впливом на досягнення Цілей сталого розвитку, підкреслюючи важливість інтеграції екологічних ризиків у фінансову діяльність [6]. М. Мадалено та співавтори вивчали макроекономічні наслідки зелених фінансів, зокрема їх вплив на стабільність фінансових ринків і сталий економічний ріст [7]. К.-Х. Ванг та його дослідницька група проаналізували глобальні тенденції у впровадженні зелених облігацій як інструменту залучення капіталу для екологічних проектів, зазначивши їх ефективність у зменшенні фінансових бар'єрів [8].

Дослідження цифрових технологій у контексті зелених фінансів активно розвиваються, пропонуючи нові можливості для оптимізації управління екологічними інвестиціями. Лю Ц., Лі В., Чан Л. та Цзі Ц. дослідили використання блокчейн-технологій для забезпечення прозорості та ефективності фінансування екологічних проектів [9]. Елоїдані Р. і Уттузальт А. проаналізували роль цифрових платформ у полегшенні доступу до зелених фінансів, що сприяє їх популяризації серед малого і середнього бізнесу [10]. Озилі П. К. розглянув потенціал цифрових фінансових інструментів у прискоренні екологічних інвестицій, наголошуючи на їх важливості для інтеграції у глобальні фінансові системи [11]. Шкодіна І. В. досліджувала

перспективи використання цифрових технологій у зелених фінансах в Україні, зосередившись на їхньому впливі на розвиток екологічно орієнтованих проєктів і підвищення ефективності фінансових потоків [12].

Проведені дослідження підтверджують, що зелені фінанси є ключовим інструментом для досягнення сталого розвитку, зменшення екологічного навантаження та стимулювання економічного зростання. Використання цифрових технологій додає нового виміру у сферу зелених фінансів, забезпечуючи більшу прозорість, ефективність і доступність для учасників ринку. Тому існує значна потреба в подальших наукових розробках, особливо у контексті використання цифрових технологій у зелених фінансах в Україні на тлі післявоєнного відновлення країни, де сучасні фінансові системи та моделі активно адаптуються до вимог зеленої економіки та стратегій сталого розвитку.

**Формулювання мети статті.** Мета цієї статті полягає у дослідженні можливостей інтеграції зелених фінансів і сучасних цифрових технологій в процесі тривалого відновлення України після військового конфлікту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Цифровізація економіки України відображає глобальний тренд розширення використання цифрових технологій, які стрімко змінюють економічні процеси в усьому світі. Цифровізація призводить до значних змін у господарській діяльності, починаючи від роботизації масового виробництва товарів та послуг до розвитку спеціалізованих виробництв, орієнтованих на виробництво продукції з унікальними характеристиками для кожного клієнта.

Значне зростання кількості елементів в системі Інтернету речей (IoT), яке досягло 16,7 млрд. дол. США у 2023 році, викликало високий рівень енергетичного споживання. Відповідно, з'явилася необхідність у вдосконаленні методів управління енергією та розробці пристроїв IoT з низьким енергоспоживанням, що допомагає мінімізувати вплив на довкілля та сприяти стійкому розвитку. Такі заходи покликані оптимізувати використання енергетичних ресурсів, врахо-

вуючи потреби збереження екологічної рівноваги [13].

З початку 2024 року, згідно з обов'язковими вимогами, всі великі корпорації мають подавати звіти про важливі показники Інтернету речей (IoT), які охоплюють рівні забруднення, викиди парникових газів, а також споживання води та енергії, відповідно до європейських стандартів звітності про сталий розвиток (ESRS). У цьому контексті, стратегічна розробка та впровадження енергоефективних технологій IoT та рішень, що відповідають вимогам екологічної стійкості, стають пріоритетними з огляду на високий рівень енергоспоживання. Технологія «зеленого» IoT набуває особливого значення, оскільки вона не тільки підсилює енергетичну ефективність, але й забезпечує використання відновлюваних джерел енергії, що сприяє розвитку сталого енергетичного господарства.

Важливо відзначити, що інтеграція таких інновацій у промислові процеси забезпечує критично необхідне зменшення впливу на довкілля, що відповідає глобальним стандартам зменшення викидів шкідливих речовин. Таким чином, розвиток і впровадження «зелених» IoT-рішень можуть значно оптимізувати виробничі цикли, знижуючи тим самим вуглецевий відбиток корпорацій та сприяючи реалізації цілей сталого розвитку. Ці зусилля, в свою чергу, формують основу для подальшої трансформації в напрямку екологічно чистіших та ефективніших енергетичних практик [12].

Аналіз міжнародного досвіду у сфері зелених фінансів та можливостей інтеграції України в глобальні фінансові ринки є ключовим для розуміння, як українські ініціативи можуть користуватися світовими практиками для підвищення ефективності своїх зусиль у сфері сталого розвитку і відновлення післявоєнної кризи. На теоретичному рівні виникає необхідність вивчити існуючі моделі та механізми міжнародного фінансування сталого розвитку та залучення приватного капіталу для вирішення екологічних та економічних проблем за допомогою цифрових технологій. На практичному рівні дослідження фокусується на аналізі досвіду країн Європейського Союзу, де механізми цифрового зеленого фінансування інтенсив-

но розвиваються у відповідності з положеннями Європейської зеленої угоди, а також з урахуванням досвіду країн, які зазнали криз, аналогічних до українського контексту, з акцентом на те, як застосування зелених фінансових інструментів сприяло їх ефективному та оперативному відновленню.

Приклади міжнародних ініціатив та цифрових інструментів, які були створені для фінансування проектів у сфері сталого розвитку та підтримки інноваційних проектів в області відновлювальної енергетики заслуговують на окрему увагу [14].

У рамках сталого розвитку особливе значення набувають інновації у сфері зелених цифрових платіжних систем, які включають екологічні функції безпосередньо в процес оплати. На прикладі шведського фінтех-стартапу Dosome можна спостерігати застосування цифрових інструментів для моніторингу вуглецевих викидів, пов'язаних зі споживчими покупками. Цей сервіс забезпечує функціональність через мобільний додаток, що дозволяє користувачам відстежувати вплив їхніх покупок на довкілля, значно підвищуючи рівень їх екологічної обізнаності. Такий підхід демонструє як технологічні нововведення можуть сприяти підвищенню сталості споживацьких практик і втілюють принципи сталого розвитку в повсякденні операції.

Платформа FNZ Impact, яка діє як глобальний інструмент управління капіталом, пропонує комплексні автоматизовані рішення для екологічних інвестицій. Ці рішення охоплюють агрегацію звітів згідно з ESG-стандартами, що сприяє впровадженню сталих інвестиційних практик. Така платформа не тільки збільшує прозорість інвестиційних процесів, але й сприяє їхній відповідності до глобальних екологічних і соціальних критеріїв.

З іншого боку, компанія Satelligence займається аналітикою цифрових ESG-даних, використовуючи детальні супутникові дані для моніторингу екологічних ризиків, таких як вирубка лісів що надає фінансовим установам критично важливі інструменти для точної оцінки екологічних загроз та розробки стратегій реагування на них. А це, в свою чергу, забезпечує додаткову цінність для інвесторів, які прагнуть мінімізувати

екологічні ризики в своїх портфелях і сприяти сталому розвитку через свої інвестиційні рішення.

Краудфандингова платформа Bettervest ілюструє значущість колективних інвестицій у сфері відновлюваних джерел енергії, підкреслюючи, як навіть невеликі та середні вклади можуть сприяти значним проектам з енергетичної ефективності. Такий підхід не тільки відкриває доступ до сталого інвестування для ширшого кола осіб, але й забезпечує ефективне використання ресурсів, стимулюючи перехід до екологічно чистіших джерел енергії.

Інсуртех – рішення, такі як Jupiter, демонструють застосування технологій штучного інтелекту (AI) та Інтернету речей (IoT) для підвищення адаптивності страхових продуктів до екологічних викликів, зокрема кліматичних змін. Використання цих технологій дозволяє страховикам мінімізувати ризики, пов'язані з екологічними змінами, тим самим підвищуючи стійкість фінансових продуктів у відповідь на зміни кліматичних умов, що сприяє не тільки захисту інтересів страхувальників, але й посиленню загальної резистентності фінансового сектора до зовнішніх викликів.

Зелені цифрові активи, токени Treecoin, які пов'язані з проектами вирощування дерев, сприяють формуванню нових сегментів на ринку криптовалют з екологічними атрибутами. Вони стимулюють екологічно орієнтовані інвестиції, надаючи інвесторам можливість сприяти сталому розвитку через свої капіталовкладення та відіграють важливу роль у посиленні зв'язку між фінансовими ринками та екологічними ініціативами, надаючи тангібельні переваги для обох сфер.

Платформа Greenomy спеціалізується на цифровому регулюванні у сфері екологічної звітності, забезпечуючи відповідність змінним європейським нормам сталого розвитку. Її підхід дозволяє організаціям підготувати деталізовані звіти згідно з таксономією ЄС та іншими регулятивними вимогами, що сприяє не лише підвищенню прозорості діяльності компаній, але й зміцнює загальні стандарти управління екологічними ризиками [12, 14].

Вивчення цих цифрових моделей дає змогу оцінити потенціал залучення значних міжнародних інвестицій для втілення великомасштабних зелених проєктів в Україні, що може відіграти вирішальну роль у прискоренні економічного відновлення та забезпеченні довгострокової стійкості країни на

шляху до екологічної безпеки та сталого розвитку після війни.

Таким чином, на основі дослідження та аналізу міжнародного досвіду щодо цифрових зелених фінансів можна визначити наступні їх види, які детально представлені на рис. 1 [12, 14].

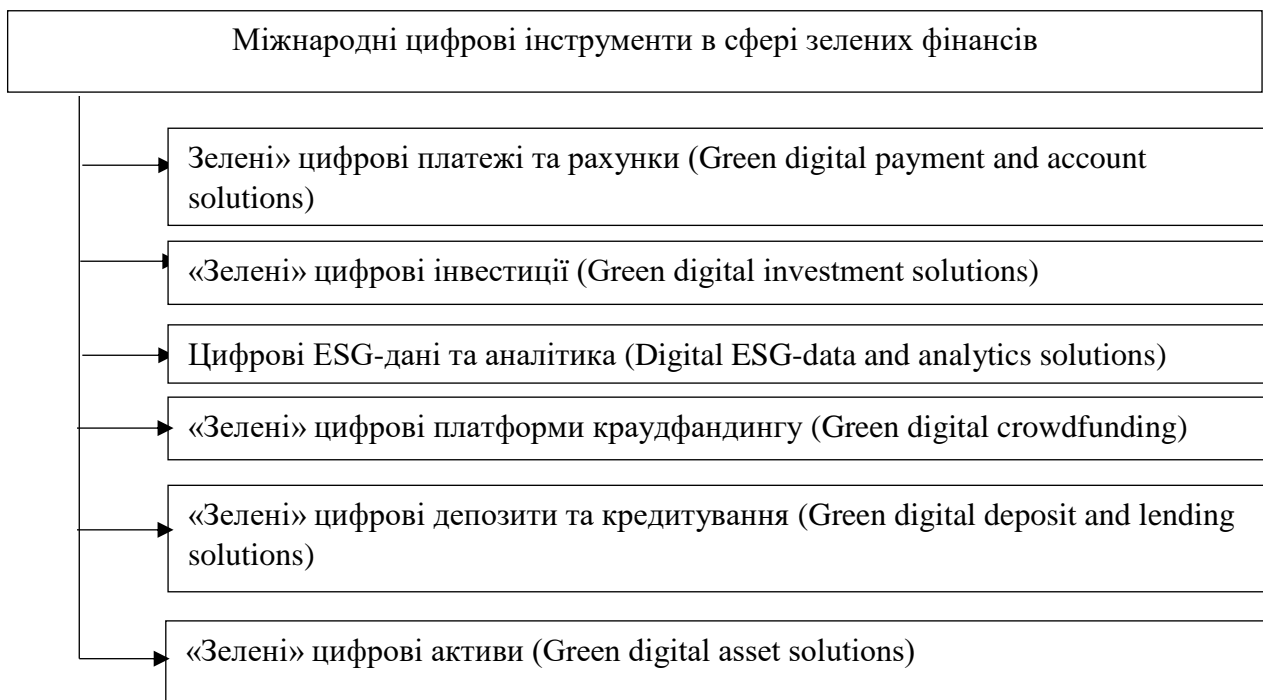


Рис. 1. Види міжнародних цифрових інструментів у сфері зелених фінансів

В контексті сталого розвитку в Україні, значна увага приділяється адаптації міжнародних практик і впровадженню необхідних змін у законодавчі та інституційні структури, що відповідають потребам залучення зелених інвестицій. Аналіз потребує розробки комплексного підходу до оцінки поточного інвестиційного клімату та визначення ризиків і перешкод, які можуть впливати на залучення міжнародного капіталу. Особлива увага звертається на важливість формування ефективних стратегій для подолання цих бар'єрів. Успішна інтеграція в глобальні зелені фінансові ринки може суттєво підвищити потенціал України в області відновлення та сталого розвитку. Однак, для досягнення цієї мети важливо забезпечити адекватні інституційні та правові рамки, а також зміцнити довіру між Україною та міжнародними інвесторами [15].

Одним з ключових напрямів використання зелених фінансів та цифрових технологій стає застосування блокчейн-технологій, які слугують для забезпечення прозорості та надійності процесів залучення інвестицій та моніторингу реалізації екологічних проєктів. Використання блокчейну як децентралізованої системи дозволяє забезпечити незмінність інформаційних записів, значно ускладнюючи можливість їх фальсифікації чи неавторизованого змінення, що зрештою сприяє зростанню довіри з боку інвесторів. Така надійність є вкрай важливою для проєктів, що вимагають значних довгострокових інвестицій, характерних для сфери зелених інвестицій. Впровадження блокчейна може фасилітувати створення ефективних, прозорих інструментів для мобілізації капіталу та виконання моніторингу за екологічними ініціативами, що сприяють сталому розвитку та екологічному віднов-

ленню. Застосування блокчейну у фінансуванні екологічних проєктів може істотно трансформувати методи мобілізації та використання капіталу через створення спеціалізованих платформ. Наприклад, використання блокчейну для випуску зелених облігацій дозволяє забезпечити кожну транзакцію високим рівнем прозорості, реєструючи її в незмінному реєстрі, що гарантує повну прозорість фінансових потоків та їх цільове використання.

Також блокчейн відіграє важливу роль у моніторингу виконання проєктів, дозволяючи вести реєстрацію екологічних показників та слідкувати за динамікою їх змін. Це забезпечує можливість не тільки неперервно контролювати прогрес, а й швидко реагувати на виклики та проблеми, що можуть виникнути під час реалізації проєкту. Використання цієї технології сприяє забезпеченню відповідального управління ресурсами та підвищенню довіри з боку інвесторів і стейкхолдерів, що є ключовим для успішного впровадження сталих екологічних ініціатив [12].

У контексті зелених інвестицій, блокчейн-технологія набуває особливого значення завдяки своїй здатності до створення розподілених реєстрів, які фіксують не лише фінансові транзакції, але й різноманітні аспекти екологічних проєктів. Це дозволяє відстежувати кожну транзакцію в режимі реального часу від гаманця інвестора до конкретного проєкту, що значно підвищує прозорість та відповідальність у сфері фінансування сталого розвитку.

Ісламський банк розвитку вже демонструє ефективне застосування блокчейну для миттєвого клірингу та розрахунків, що істотно оптимізує час та витрати порівняно з традиційними фінансовими процедурами. Це підкреслює потенціал блокчейну як інструмента, що забезпечує надійність та ефективність фінансових потоків, відображаючи реальний вплив інвестицій.

Компанія FeverTokens розширює можливості використання блокчейну, впроваджуючи його для моніторингу та контролю над усім життєвим циклом токенизованих зелених облігацій, починаючи від випуску і закінчуючи використанням зібраних коштів. Такий підхід не лише сприяє ефективному

управлінню ресурсами, але й забезпечує високий рівень відповідальності перед інвесторами щодо виконання зобов'язань у рамках екологічних проєктів. [12].

В Україні, адаптація блокчейн-технологій для залучення зелених фінансів може стати фундаментальним кроком у напрямку формування стійкої та прозорої системи фінансування екологічних ініціатив.

Другий ключовий напрямок цифровізації зелених фінансів полягає в інтеграції технологій штучного інтелекту (ШІ) та аналітики великих даних у процес оцінювання та моніторингу зелених інвестиційних проєктів. Штучний інтелект і великі дані відкривають перед фінансистами та інвесторами нові можливості для глибокого аналізу об'ємних і складних наборів даних, що можуть бути використані для підвищення точності прийняття рішень. Ці технології сприяють зменшенню інвестиційних ризиків та допомагають ідентифікувати потенційні можливості для інвестицій у проєкти, які сприяють екологічній стійкості, що, у свою чергу, значно покращує стратегічне планування та розподіл ресурсів у сфері сталого розвитку.

На теоретичному рівні, використання штучного інтелекту може суттєво сприяти визначенню оптимальних локацій для розміщення відновлювальних енергетичних ресурсів, таких як вітрові чи сонячні станції. Це включає аналіз різних екологічних, соціальних та економічних чинників для ідентифікації найбільш підходящих місць розташування. ШІ також може бути використаний для моделювання потенційних наслідків інвестиційних проєктів, прогнозуючи їх вплив на навколишнє середовище та виявляючи потенційні екологічні ризики або конфлікти, які можуть виникнути внаслідок їх реалізації.

Застосування великих даних у контексті зелених інвестицій включає комплексний збір та аналіз інформації з різноманітних джерел, включно з супутниковими зображеннями, метеорологічними даними та інформацією про використання земельних та водних ресурсів. Аналіз таких даних допомагає оцінити потенціал конкретних регіонів для розвитку екологічно чистих джерел енергії та моніторити прогрес у виконанні

існуючих проєктів, що не лише забезпечує оптимальне використання природних ресурсів, але й сприяє постійному контролю за впливом реалізованих проєктів на екологічну обстановку.

Штучний інтелект та великі дані вже застосовуються у країнах Європи для управління зеленими проєктами, зокрема для автоматизації систем моніторингу якості повітря та води, що забезпечує можливість швидкої реакції на екологічні зміни. В Україні також існує значний потенціал для впровадження цих технологій у контроль впливу великих промислових проєктів на довкілля, особливо в районах, які постраждали внаслідок військових дій або зазнали значного забруднення.

Отже, за результатами дослідження можна встановити значний потенціал зелених фінансів та цифрових технологій у контексті післявоєнного відновлення України. Аналіз міжнародних практик демонструє, що інтеграція цифрових технологій та зелених фінансових інструментів може суттєво підвищити інвестиційну привабливість країни. Адаптація успішних міжнародних моделей з урахуванням унікальних національних умов може сприяти поверненню необхідних інвестицій для реалізації масштабних екологічних проєктів, що, у свою чергу, стимулюватиме економічне відновлення та сприятиме сталому розвитку України у період післявоєнного відновлення.

**Висновки.** Таким чином, констатуємо, що втілення зелених цифрових фінансів відіграє ключову роль у модернізації та розвитку сучасних фінансових систем. Інтеграція інноваційних технологій, таких як блокчейн, сприяє забезпеченню підвищеної прозорості та ефективності в процесах сталого інвестування, дозволяючи мінімізувати інформаційну асиметрію та операційні витрати, що, в свою чергу, створює умови для надання фінансових послуг на глобальному рівні, незалежно від географічного розташування, економічного статусу або соціальних бар'єрів.

Важливим аспектом є також застосування стійких цифрових фінансів для вирішення екологічних та соціальних викликів у період післявоєнного відновлення країни, оскільки дозволяє безпосередньо відстежу-

вати вплив інвестицій на сталий розвиток та надає інвесторам й регуляторам доступ до достовірних даних про вплив фінансових потоків на довкілля та суспільство, що сприяє більш відповідальному розпорядженню капіталом.

У контексті глобалізації та зростання екологічних викликів подальше дослідження та розробка стійких цифрових фінансових технологій є нагальною потребою для створення адаптивної та реактивної фінансової інфраструктури. Така інфраструктура забезпечить міцну основу для економіки, здатної ефективно реагувати на потреби сталого розвитку та відновлення в післявоєнний період.

### Література

1. Жибер Т.В. Використання кліматичного маркування як інструменту зеленого бюджетування в Україні: рекомендації та перспективи. *Фінанси України*. 2022. №5. С. 29-42. <https://doi.org/10.33763/finukr2022.05.029>
2. Захарченко Н.В., Борисенко Н.В. Механізми фінансування «зелених» інвестицій. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2019. №1. С. 166-180. <https://doi.org/10.33271/ev/65.166>
3. Диба М.І., Гернего Ю.О. Потенціал фінансування ініціатив зеленого курсу в Україні. *Фінанси України*. 2021. №2. С. 73-84. <https://doi.org/10.33763/finukr2021.02.073>
4. Латинін М., Біловіцька Ю. Теоретичні підходи до функціонування механізмів державної політики сталого розвитку «зеленої» економіки в Україні. *Науковий вісник Державне управління*. 2022. № 1(11). С. 74-91. [https://doi.org/10.33269/2618-0065-2022-1\(11\)-74-91](https://doi.org/10.33269/2618-0065-2022-1(11)-74-91)
5. Demirel P. et al.. Born to be green: New insights into the economics and management of green entrepreneurship. *Small Business Economics*. 2019. № 52(4). P. 759-771. DOI: 10.1007/s11187-017-9933-z.
6. Iacobuța G.I., Brandi C., Dzebo A., & Duron S.D.E. Aligning climate and sustainable development finance through an SDG lens. The role of development assistance in implementing the Paris Agreement. *Global Environmental Change*. 2022. № 74. 102509. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2022.102509.
7. Madaleno M., Dogan E., & Taskin D.. A step forward on sustainability: The nexus of environmental responsibility, green technology, clean energy and green finance. *Energy Economics*. 2022. № 109. 105945. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.105945.
8. Wang K.-H. et al.. Does green finance inspire sustainable development? Evidence from a global perspective. *Economic Analysis and Policy*. 2022. № 75. 412-426. DOI: 10.1016/j.eap.2022.06.002.
9. Liu C., Li W., Chang L., Ji Q. How to govern greenwashing behaviors in green finance products: a tripartite evolutionary game approach. *Financial*

*Innovation*. 2024. No. 10. Art. 34. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00549-4>

10. Elouidani R., Outouzzalt A. Artificial Intelligence for a Sustainable Finance: A Bibliometric Analysis. *International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development. AI2SD 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. Vol. 637. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2_46)

11. Ozili P.K. Digital Finance, Green Finance and Social Finance: Is there a Link? *Financia Internet Quarterly*. 2021. № 17(1). С. 1-7. <http://dx.doi.org/10.2478/fiqf-2021-0001>

12. Шкодіна І.В. Концепція стійких цифрових фінансів: інтеграція стійкого фінансування з цифровими інноваціями. *Бізнес-Інформ*. 2024. №2. С. 237-243. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-2-237-243>

13. Christian C. IoT 2023 in review: The 10 most relevant IoT developments of the year. *IOT Analytics*. 11.01.2024. URL: <https://iot-analytics.com/iot-2023-in-review/>

14. Green Fintech Classification. Report by Green Digital Finance Alliance and the Swiss Green Fintech Network. URL: [https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36\\_OT4rfmx0aoriieh/view](https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36_OT4rfmx0aoriieh/view)

15. Варченко О., Варченко О., Драган О., Ткаченко К., Рибак Н., Зубченко В. «Зелені фінанси» в повоєнному відновленні України: організаційно-фінансові аспекти. *Financial and Credit Activity. Problems of Theory and Practice*. 2024. № 3 (56). С. 75-85. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.3.56.2024.4403>

## References

1. Zhyber, T.V. (2022). Vykorystannia klimatychnoho markuvannia yak instrumentu zelenoho biudzhetuвання v Ukraini: rekomendatsii ta perspektyvy. *Finansy Ukrainy*. *Finansy Ukrainy*, (5), 29-42. <https://doi.org/10.33763/finukr2022.05.029>

2. Zakharchenko, N.V., & Borysenko, N.V. (2019). Mekhanizmy finansuvannia «zelenykh» investytsii. *Ekonomichnyi visnyk Dniprovskoi politekhniki*, (1), 166-180. <https://doi.org/10.33271/ev/65.166>

3. Dyba, M.I., & Herneho, Yu.O. (2021). Potentsial finansuvannia initsiatyv zelenoho kursu v Ukraini. *Finansy Ukrainy*, (2), 73-84. <https://doi.org/10.33763/finukr2021.02.073>

4. Latynin, M., & Bilovitska, Yu. (2022). Teoretychni pidkhody do funktsionuvannia mekhanizmiv derzhavnoi polityky staloho rozvytku «zelenoi» ekonomiky v Ukraini. *Naukovyi visnyk Derzhavne upravlinnia*, 1(11), 74-91. [https://doi.org/10.33269/2618-0065-2022-1\(11\)-74-91](https://doi.org/10.33269/2618-0065-2022-1(11)-74-91)

5. Demirel, P. et al. (2019). Born to be green: New insights into the economics and management of green entrepreneurship. *Small Business Economics*, 52(4), 759-771. DOI: 10.1007/s11187-017-9933-z.

6. Iacobuță, G.I., Brandi, C., Dzebo, A., & Duron, S.D.E. (2022). Aligning climate and sustainable development finance through an SDG lens. The role of development assistance in implementing the Paris Agreement. *Global Environmental Change*, (74), 102509. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2022.102509.

7. Madaleno, M., Dogan, E., & Taskin, D. (2022). A step forward on sustainability: The nexus of environmental responsibility, green technology, clean energy and green finance. *Energy Economics*, (109), 105945. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.105945.

8. Wang, K.-H. et al. (2022). Does green finance inspire sustainable development? Evidence from a global perspective. *Economic Analysis and Policy*, (75), 412-426. DOI: 10.1016/j.eap.2022.06.002.

9. Liu, C. et al. (2024). How to govern greenwashing behaviors in green finance products: a tripartite evolutionary game approach. *Financial Innovation*, art. 34, (10). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00549-4>

10. Elouidani, R., & Outouzzalt, A. (2023). Artificial Intelligence for a Sustainable Finance: A Bibliometric Analysis. *Proceedings from MIIM '23: International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development. AI2SD 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, Vol. 637. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2_46)

11. Ozili, P.K. (2021). Digital Finance, Green Finance and Social Finance: Is there a Link? *Financia Internet Quarterly*, 17(1), 1-7. <http://dx.doi.org/10.2478/fiqf-2021-0001>

12. Shkodina, I.V. (2024). Kontseptsiiia stiykykh tsyfrovyykh finansiv: intehratsiia stiikoho finansuvannia z tsyfrovymy innovatsiiamy. *Biznes-Inform*, (2), 237-243. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-2-237-243>

13. Christian, C. (2024). IoT 2023 in review: The 10 most relevant IoT developments of the year. *IOT Analytics*. 11.01.2024. Retrieved from <https://iot-analytics.com/iot-2023-in-review/>

14. Green Fintech Classification. Report by Green Digital Finance Alliance and the Swiss Green Fintech Network. Retrieved from [https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36\\_OT4rfmx0aoriieh/view](https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36_OT4rfmx0aoriieh/view)

15. Varchenko, O., Varchenko, O., Drahan, O., Tkachenko, K., Rybak, N., & Zubchenko, V. (2024). «Zeleni finansy» v povoiennomu vidnovlenni Ukrainy: orhanizatsiino-finansovi aspekty. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 3(56), 75-85. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.3.56.2024.4403>.



GREEN FINANCE IN THE ERA OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR UKRAINE'S  
POST-WAR RECOVERY

*O. V. Krylova, Ph. D (Techn.), Associate Professor, O. I. Horiacha, Senior Lecturer, D. O. Kosohov, Master Student, Dnipro University of Technology*

**Methods.** The article employs an integrated analytical toolkit encompassing qualitative research methods to analyze issues in digital green finance and sustainable development. A classification method was used to identify types of international digital tools applied in the field of green finance. The generalization methodology was utilized to determine the most effective digital financial tools that can be implemented in the green economy sector to ensure Ukraine's long-term development..

**Results.** The study identified the specific features of green financial instruments and assessed their potential for Ukraine's post-war recovery. It demonstrated that the application of digital technologies, including blockchain, artificial intelligence, and big data, can enhance transparency, reduce costs, and optimize the allocation of financial resources in recovery-focused projects. Key international practices in the use of digital technologies in green financing were examined, and their adaptability to sustainable economic development conditions was analyzed. The study highlighted the impact of integrating international digital green financial instruments on increasing investor trust and attracting new investments to Ukraine. The necessity of incorporating these innovations into the financial sector of Ukraine's economy to support its post-war recovery was substantiated.

**Novelty.** The study provides new arguments for understanding the opportunities that digital technologies bring to green financing for Ukraine's post-war recovery. Prospects for integrating technological innovations (blockchain, artificial intelligence, and big data) into financing mechanisms for projects aimed at the ecological recovery of Ukraine's economy and its sustainable development have been identified.

**Practical value.** The potential of using digital technologies in green finance is outlined as a means to facilitate sustainable development and economic recovery in Ukraine during the post-war period.

**Keywords:** green finance, digital technologies, sustainable recovery, post-war recovery, blockchain, artificial intelligence, big data.

*Надійшла до редакції 18.10.24 р.*