

# КОНЦЕПЦІЯ СТІЙКИХ ЦИФРОВИХ ФІНАНСІВ: ІНТЕГРАЦІЯ СТІЙКОГО ФІНАНСУВАННЯ З ЦИФРОВИМИ ІННОВАЦІЯМИ

©2024 ШКОДІНА І. В.

УДК 336.64  
JEL: G32; G39; Q56

## Шкодiна І. В. Концепція стійких цифрових фінансів: інтеграція стійкого фінансування з цифровими інноваціями

Ця стаття має на меті розглянути використання цифрових фінансів і фінтех у фінансуванні сталих проєктів і пояснити тенденції розвитку стійких цифрових фінансів. Стійкі цифрові фінанси – цільове застосування цифрових фінансів для фінансування та підтримки відповідних інституційних і ринкових механізмів, що сприяють досягненню сталого розвитку. Визначено, що децентралізація фінансової сфери відкриває нові можливості для «зелених» інвестицій та досягнення цілей сталого розвитку. Прозорість, довіра та ефективність стають важливими компонентами сталої фінансової екосистеми, яка сприяє збереженню природних ресурсів і підтримці екологічно чистих ініціатив. Розглянуто використання цифрових технологій, таких як штучний інтелект (AI), блокчейн та Інтернет речей (IoT) у фінансовому секторі для підтримки сталого розвитку та «зеленого» фінансування. Забезпечуючи прогнозування та аналіз фінансових ризиків, ці технології допомагають створювати стійкі й ефективні стратегії для емітентів та інвесторів, що сприяє розвитку сталого фінансового сектора. Розглядається таксономія «зелених» цифрових фінансів, яка поєднує цілі сталого розвитку з цифровими фінансовими технологіями. Наведено характеристики та приклади різних видів стійких цифрових фінансових рішень. Акцентується важливість продовження досліджень у сфері сталого цифрового фінансування для просування «зелених» ініціатив і ефективного вирішення сучасних глобальних викликів. Практична цінність цієї статті полягає в тому, що вона надає огляд сучасних технологічних і фінансових інновацій у «зеленому» фінансуванні та сталому розвитку. Результати дослідження можуть бути корисними для дослідників, які цікавляться інтеграцією фінансів і технологій у контексті сталого розвитку, надаючи їм базове розуміння ключових понять і тенденцій у цьому напрямку.

**Ключові слова:** децентралізовані фінанси (DeFi), фінтех, стійкі цифрові фінанси, «зелене» фінансування.

**Рис.:** 1. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 18.

**Шкодiна Ірина Віталіївна** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри міжнародного бізнесу та економічної теорії, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

**E-mail:** [iryna.shkodina@karazin.ua](mailto:iryna.shkodina@karazin.ua)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4035-3188>

**Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/F-1629-2019>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=36069985400>

UDC 336.64  
JEL: G32; G39; Q56

## Shkodina I. V. The Conception of Sustainable Digital Finance: Integrating Sustainable Finance with Digital Innovation

This article aims to explore the use of digital finance and fintech in financing sustainable projects and explain trends in the development of sustainable digital finance. Sustainable digital finance is the targeted application of digital finance to finance and support appropriate institutional and market mechanisms that contribute to the achievement of sustainable development. It is determined that the decentralization of the financial sphere opens up new opportunities for «green» investments and achievement of sustainable development goals. Transparency, trust, and efficiency are becoming essential components of a sustainable financial ecosystem that conserves natural resources and supports environmentally friendly initiatives. The use of digital technologies such as artificial intelligence (AI), blockchain and the Internet of Things (IoT) in the financial sector to support sustainable development and green finance is considered. By providing financial risk forecasting and analysis, these technologies help create sustainable and effective strategies for issuers and investors, which contributes to the development of a sustainable financial sector. The taxonomy of «green» digital finance, which combines sustainable development goals with digital financial technologies, is considered. The characteristics and examples of different types of sustainable digital financial solutions are provided. The importance of continuing research in the field of sustainable digital finance to promote «green» initiatives and effectively address modern global challenges is emphasized. The practical value of this article is that it provides an overview of modern technological and financial innovations in green finance and sustainable development. The results of the study can be useful for researchers interested in the integration of finance and technology in the context of sustainable development, providing them with a basic understanding of key concepts and trends in this direction.

**Keywords:** decentralized finance (DeFi), fintech, sustainable digital finance, «green» finance.

**Fig.:** 1. **Tabl.:** 1. **Bibl.:** 18.

**Shkodina Iryna V.** – D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of International Business and Economic Theory, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

**E-mail:** [iryna.shkodina@karazin.ua](mailto:iryna.shkodina@karazin.ua)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4035-3188>

**Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/F-1629-2019>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=36069985400>

У сучасному світі, де сталий розвиток став пріоритетом, інновації в галузі фінансів відіграють ключову роль у забезпеченні сталого інвестування. Досягнення цілей сталого розвитку вимагає належної реалізації екологічних проєктів і збільшення їх фінансування за допомогою різних інструментів «зеленого» фінансування, серед яких «зелені» та стійкі облигації, «зелені» фонди, «зелені» банки, оподаткування викидів вуглецю, торгівля вуглецевими газами тощо. Фінансова система та фінансові технології (фінтех) пропонують рішення для досягнення цілей сталого розвитку, серед яких децентралізовані фінанси (DeFi), що забезпечують зростання прозорості, підзвітності та поліпшення управління ризиками компанії, зниження витрат і підвищення ефективності. Завдяки розвитку штучного інтелекту (AI), машинного навчання (ML), блокчейну, великим даним, Інтернету речей (IoT), токенизації «зелених» активів з'явилась можливість збільшити обсяги «зеленого» фінансування та досягнути цілей сталого розвитку.

Останнім часом сталий розвиток і цифровізація посідають центральне місце в дискусіях науковців [6; 10; 18]. Підкреслюється вирішальна роль фінансового сектора в переході до сталого розвитку [8]. Багато досліджень присвячені обговоренню впливу «зеленого» фінансування на макrorівень та дослідженню наслідків впровадження «зеленого» фінансування [12]. До цього активно долучаються не тільки представники академічного середовища, але й практики та представники регулівних інституцій [2; 17]. У ЄС було прийнято Стратегію цифрових фінансів, яка визначила необхідність вивчення цифрових технологій у фінансовому секторі, маючи на меті створення комплексної нормативно-правової бази, яка сприятиме інтеграції технологій розподіленого реєстру (DLT) і криптоактивів [3]. Також було розроблено План дій щодо сталого фінансування, що спрямований на посилення механізмів фінансування, які підтримують перехід до сталої економіки [13]. Водночас огляд наукової літератури показує прогалину у використанні цифрових інструментів і фінтеху у сталих проєктах.

Метою статті є розгляд використання цифрових фінансів і фінтех у фінансуванні сталих проєктів та пояснення тенденції розвитку стійких цифрових фінансів. Для досягнення мети використано сукупність загальнонаукових і спеціальних методів дослідження: системний підхід – для визначення трансформації фінансової екосистеми під впливом стійких цифрових фінансів; аналіз і синтез – для визначення ключових тенденцій і можливостей в галузі стійкого цифрового фінансування; метод експертної оцінки – для розробки підходів з уадоконалення інституціалізації стійких фінансів.

Концепція стійких, або «зелених», цифрових фінансів являє собою використання цифрових технологій, широко відомих як фінтех, для досягнення певних ESG цілей (*environmental, social, governance* – навколишнє середовище, соціальна сфера, корпоративне управління). Ця концепція виникла на основі принципу, що фінансові технології можуть сприяти просуванню та розвитку екологічно чистих ініціатив. Стійкі фінанси та цифрові фінанси протягом багатьох років розвивалися незалежно одне від одного, але їх об'єднання в єдину концепцію стійких цифрових фінансів представляє новий підхід.

Загальноприйнятого визначення стійких цифрових фінансів ще не розроблено. Враховуючи, що цифрові фінанси стосуються впливу, який інтернет і цифрові технології чинять на фінансовий сектор [17], а стійкі фінанси (GreenFi) передбачають включення екологічних, соціальних та управлінських аспектів в інвестиційні рішення [16], то стійкі цифрові фінанси (Green FinTech) можна визначити як цільове застосування цифрових фінансів для фінансування та підтримки відповідних інституційних і ринкових механізмів, що сприяють досягненню сталого розвитку. Green Digital Finance Alliance визначає стійкі цифрові фінанси як технологічні інновації, що застосовуються до будь-яких фінансових процесів і продуктів підтримки цілей сталого розвитку [7]. Отже, цифрові фінанси, які включають AI, великі дані, блокчейн, та IoT, можливо та потрібно використати для досягнення сталого та інклюзивного економічного зростання. Поява цих технологій відкрила безпрецедентні можливості для поліпшення фінансових послуг загалом і для підтримки ініціатив «зеленого» фінансування.

У контексті розвитку цифрової екосистеми ключову роль у трансформації фінансових систем відіграє децентралізація фінансової системи. Згідно зі звітом InsightAce Analytic, у 2023 р. дохід ринку децентралізованого фінансування (DeFi) оцінювався у 20,22 млрд дол. США, а до 2031 р. він досягне 398,77 млрд дол. США (CAGR 45,36% з 2023 р. по 2031 р.) [5]. Використання блокчейну та розподілених реєстрів дозволяє створити децентралізовані фінансові системи, де дані про транзакції зберігаються на різних вузлах мережі, що усуває потребу в централізованих фінансових установах, таких як банки й інші фінансові посередники. Розподілений реєстр забезпечує неперевірений доступ до інформації та відіграє провідну роль у забезпеченні прозорості та недоторканості всіх фінансових транзакцій. Ринок блокчейну зростає. За оцінками експертів, у 2027 р. він досягне 99,37 млрд дол. США при середньорічному темпі зростання (CAGR) 55,0%. Це майже в десять разів більше, ніж його вартість у 2022 р. [2].

**В**раховуючи, що традиційний майнінг криптовалют є енергоємним (біткоїн споживає понад 125 ТВт·год електроенергії на рік, що перевищує рівень споживання багатьох країн), розвитку набувають «зелені» криптовалюти, такі як Chia, BitGreen (BITG), SolarCoin, що використовують енергоефективні методи для мінімізації впливу на навколишнє середовище. Криптовалюта стає енергоефективною, коли її розробники віддають пріоритет стійкості та активно працюють над зменшенням споживання енергії та впливу на навколишнє середовище [4]. Використання блокчейну та токенизація активів виявляються потужними інструментами для створення цифрових активів, які представляють «зелені» проекти, та роблять їх доступними для широкого кола інвесторів. Блокчейн може розділити акції компанії на менші цифрові акції, перетворити їх на токени та розподілити в системі однорангових транзакцій (P2P). Отже, токенизація «зелених» активів не лише робить їх доступними для інвесторів, але й сприяє сталому фінансуванню. А токенизація традиційних активів, таких як державні облигації, додасть довіри до сфери криптофінансування.

У сфері «зелених» інвестицій блокчейн може використовуватись для створення розподіленого реєстру, що фіксує не тільки всі фінансові транзакції, але й інші аспекти екологічних проєктів. Кожну транзакцію можна відслідкувати від гаманця інвестора до конкретного фінансового проєкту в режимі реального часу. Ісламський банк розвитку (Саудівська Аравія) використовує блокчейн для миттєвого клірингу та розрахунків з транзакціями. У таких умовах можливе не тільки ефективне відстеження руху коштів, але й підтвердження реального впливу інвестицій на сталий розвиток. FeverTokens використовує блокчейн для моніторингу та нагляду протягом усього життєвого циклу токенизованих «зелених» облигацій [14]. А Societe Generale у листопаді 2023 р. випустив свою першу цифрову «зелену» облигацію як токен безпеки, який зареєстрований SG-FORGE у загальнодоступному блокчейні Ethereum із можливістю відстеження даних ESG. Фактично це стало першим кроком використання блокчейну як сховища даних та інструменту сертифікації для емітентів та інвесторів для підтримки ESG [15]. Це підвищує рівень прозорості в інвестиційних процесах, робить операції менш вразливими до маніпуляцій, знижує витрати для користувачів та підвищує довіру між інвесторами та компаніями.

Важливим елементом у сучасній децентралізованій фінансовій екосистемі є використання штучного інтелекту та машинного навчання. Аналізуючи ринкову кон'юнктуру, геополітичні події, технологічний прогрес та інші фактори, алгоритми

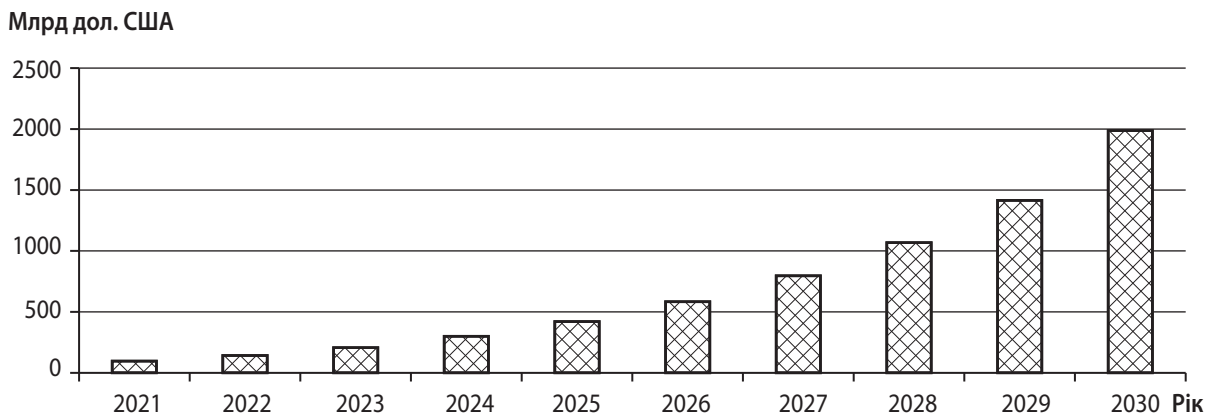
AI можуть передбачити можливі ризики та вказати на оптимальні стратегії управління ними [11]. AI збирає та аналізує неструктуровані дані з інтернету, зокрема зі звітів експертів, згадок у ЗМІ, настроїв у соціальних мережах, розкриття інформації про компанії та інші дані та пропонує інвесторам портфелі на основі персоніфікованих уподобань, рейтинги компаній ESG і «зелених» активів [6]. Наприклад, MistEO використовує потужність AI та аналітику даних про погоду, щоб надавати фермерам аналітику врожаю, мінімізує ризик фінансових втрат [14]. У 2023 р. обсяг глобального ринку штучного інтелекту оцінювався у 200 млрд дол. США. За даними Next Move Strategy Consulting, очікується, що ринок штучного інтелекту до 2030 р. зросте до майже двох трильйонів доларів США (рис. 1) [1].

За даними Програми ООН з довкілля (ЮНЕП), до 2030 р. штучний інтелект може збільшити світовий ВВП на 15–20 трлн дол. США. Забезпечення екологічної та соціальної стійкості ВВП цілком може бути досягнуто шляхом цифровізації «зелених» фінансів.

**З**начне збільшення споживання енергії, викликане технологією Інтернету речей (IoT), створило нові виклики для створення більш екологічної екосистеми. У 2023 р. кількість підключених пристроїв IoT зростає приблизно до 16,7 млрд [9]. З 1 січня 2024 р. усі великі корпорації повинні звітувати про різні дані IoT, включно з рівнями забруднення, викидами парникових газів, споживанням води та енергії (згідно з європейськими стандартами звітності про сталий розвиток, ESRS). Враховуючи кількість енергії, яка споживається, важливо зосередитися на розробці енергоефективних технологій IoT і екологічних рішень. «Зелений» IoT – це нова сфера, яка привернула велику увагу дослідників і галузей промисловості, оскільки вона надає енергоефективні послуги та дозволяє виробляти і використовувати відновлювану енергію. Пристрої з підтримкою IoT можуть відстежувати й оптимізувати споживання енергії в режимі реального часу, що приводить до зменшення відходів і зменшення викидів вуглецю. IoT сприяє розумним транспортним системам, які оптимізують транспортний потік, зменшують затори та мінімізують споживання палива.

Таким чином, децентралізація фінансової системи передбачає зміну її інституційної структури та зменшення ролі централізованих інституцій. Децентралізація цифрової фінансової екосистеми допомагає створити демократичну та ефективну фінансову систему для всіх її учасників шляхом:

- ✦ *упровадження фінтеху* – штучний інтелект, машинне навчання, аналітика великих да-



**Рис. 1. Обсяг світового ринку штучного інтелекту (AI) у 2021–2023 рр. із прогнозом до 2030 р. (млрд дол. США)**  
 Джерело: сформовано за Next Move Strategy Consulting [1].

них, блокчейн та інші підвищують ефективність фінансових послуг і забезпечують нові можливості для сталого розвитку;

- ✦ *прозорості та довіри* – блокчейн фіксує все в розподіленому реєстрі та робить його доступним і відстежуваним для всіх учасників системи;
- ✦ *відсутності посередників (або зменшення їх кількості) у фінансових операціях і зменшення витрат*, оскільки відсутність посередників зменшує витрати на обслуговування та комісії, що дозволяє знизити загальні витрати учасників фінансових операцій та інформаційну асиметрію;
- ✦ *ефективного управління ризиками*, оскільки впровадження розподілених реєстрів дозволяє створити механізми управління ризиками та контролю над фінансовими операціями, що сприяє підвищенню безпеки та зменшенню можливостей шахрайства;
- ✦ *глобального доступу* – децентралізована фінансова екосистема дозволяє надавати фінансові послуги глобально, незалежно від місця проживання користувачів;
- ✦ *інклюзивності* – цифрова екосистема може обслуговувати ті групи населення, які раніше були виключені через географічні, економічні або соціальні обмеження;
- ✦ *сприяння розвитку сталого фінансування*, оскільки інвестори можуть вибирати «зелені» інвестиції та сприяти екологічно відповідальним проектам.

У рамках розвитку децентралізованої цифрової фінансової екосистеми важливим фактором стає визначення таксономії «зелених» цифрових фінансів. Враховуючи, що вони виникли як синергетичне об'єднання стійких і цифрових фінансів, то спочатку їх класифікація значною мірою віддзерка-

лювала усталений сегмент фінансових продуктів, який був доповнений цифровими даними та каналами (цифрове кредитування, цифрові платежі та цифрове управління капіталом). Але сьогодні, в результаті розширення кількості категорій фінансових технологій у різних таксономіях, види стійких цифрових фінансів визначаються фінтех-рішеннями, що призначені для кращого узгодження поведінки фінансової системи з екологічними цілями [7]. Враховуючи це, елементами стійких цифрових фінансів можна визначити такі (табл. 1).

Чітке визначення елементів стійких цифрових фінансів не лише поліпшить розуміння цього питання інвесторами та емітентами, але також допоможе регульованим органам і бізнесу запровадити ефективну нормативну базу та галузеві стандарти, що сприятиме зменшенню фрагментації ринку та спрямуванню інвестицій в більш сталі проекти. Співпраця інституцій фінансового сектора з регуляторними органами має ключове значення для подальшого сталого розвитку.

## ВИСНОВКИ

Сталість та ефективність фінансової системи стає важливими в контексті сьогоdnішніх глобальних викликів. Децентралізація фінансової системи в поєднанні з цифровими технологіями відіграє ключову роль у реалізації «зелених» інвестицій та поліпшенні стійкості екосистем. Одним із висновків є те, що стійкі цифрові фінанси можуть стати важливим інструментом для підтримки «зелених» ініціатив та досягнення цілей сталого розвитку. Використання сучасних цифрових технологій у фінансовому секторі сприятиме збільшенню ефективності фінансових послуг і підтримці проектів, що спрямовані на збереження довкілля та соціальні позитивні зміни.

## Види стійких цифрових фінансів

Назва	Характеристика	Приклад
1	2	3
«Зелені» цифрові платежі та рахунки ( <i>Green digital payment and account solutions</i> )	Платіжні платформи, які інтегрують «зелені» функції як частину досвіду оплати. Програмне забезпечення використовує платіжні дані, наприклад, за допомогою Open Banking, та автоматично обчислює вуглецевий слід кожної покупки, яку робить користувач	Dosonomy – шведський фінтех-стартап, який пропонує цифровий банківський сервіс DO card, що відстежує викиди вуглецю в результаті транзакцій та відображає ці дані в мобільному застосунку
«Зелені» цифрові інвестиції ( <i>Green digital investment solutions</i> )	Цифрові платформи, що забезпечують автоматизоване «зелене» фінансове планування та інвестиційні послуги (автоматичне консультування щодо екологічних інвестицій, автоматизований розподіл «зеленого» інвестиційного портфеля або оцінка ризиків відповідно до екологічних критеріїв)	FNZ Impact – глобальна платформа управління капіталом, яка пропонує автоматизовані та персоналізовані стійкі рішення – агрегація звітів ESG, переведення заощаджень в інвестиції відповідно до вподобань щодо сталого розвитку
Цифрові ESG-дані та аналітика ( <i>Digital ESG-data and analytics solutions</i> )	Цифрові рішення, які пропонують інвесторам автоматизовані рейтинги компаній ESG; рейтинги «зелених» активів; автоматизований облік вуглецю; автоматизований кредитний ризик тощо	Satelligence – голландський фінтех, який спеціалізується на наданні високодетальних, напівавтоматичних супутникових даних для фінансових установ з метою моніторингу ризиків вирубки лісів
«Зелені» цифрові платформи краудфандингу ( <i>Green digital crowdfunding</i> )	Залучають капітал невеликими частками від багатьох фізичних або юридичних осіб для фінансування екологічно чистих підприємств та екологічних проєктів. Основними типами є краудфандинг пожертвувань, винагород, акцій та боргів	Bettervest – німецька краудфандингова платформа, яка залучає капітал для енергетичного переходу. Це дозволяє людям спільно інвестувати невеликі суми (від 50 євро та більше) у проєкти з відновлюваної енергетики та енергоефективності
«Зелений» цифровий аналіз ризиків і страхування ( <i>Green digital risk analysis and insurtech solutions</i> )	Програмне забезпечення та платформи, які за допомогою AI та IoT допомагають оптимізувати екологічність страхових продуктів, а також мінімізувати ризики, що пов'язані з кліматом і природою	Jupiter – американський фінтех, який надає кліматичні аналізи фізичних ризиків організаціям, що постраждали від зміни клімату
«Зелені» цифрові депозити та кредитування ( <i>Green digital deposit and lending solutions</i> )	Цифрові позики для фінансування проєктів або позики, що пов'язані з екологічною поведінкою	Pensumo – іспанський фінтех, який пропонує пенсійну програму для користувачів, які дотримуються екологічної поведінки споживання та купують в роздрібних продавців, які прагнуть сталого розвитку
«Зелені» цифрові активи ( <i>Green digital asset solutions</i> )	Токени та криптовалюти з екологічними властивостями та інфраструктура ринку блокчейн, що створена для екологічного використання	Treecoin – швейцарський фінтех, який продає токени, що «прив'язані» до справжніх евкаліптових дерев. Актив називається «дерево». Кожне продане дерево генерує 100 жетонів, з яких 70 надходять власникам. Для підтримки сталого розвитку 40% доходу розподіляється пропорційно між власниками дерева, тоді як 50% реінвестується в придбання землі та саджанців для вирощування евкаліптів у Парагваї

1	2	3
«Зелене» цифрове регулювання ( <i>Green regtech solutions</i> )	Технологія, яка використовується для екологічної пруденційної звітності, автоматизованої оцінки фінансових продуктів і послуг відповідно до екологічних стандартів і екологічної таксономії	Greenomy – бельгійський фінтех, який допомагає корпораціям дотримуватися законодавства ЄС щодо сталого фінансування шляхом оцифрування процесу збору даних і звітності. Він надає цифрові рішення для підготовки звітів про таксономію ЄС, Регламент ЄС щодо розкриття інформації про фінансування сталого розвитку (SFDR) і Директиву ЄС про звітність щодо сталого розвитку (CSRD)

Джерело: складено автором на основі [7].

Концепція стійких цифрових фінансів відкриває нові можливості для сталого інвестування, оскільки її використання підвищує прозорість і можливості визначення та мінімізації ризиків, скорочує інформаційну асиметрію та витрати, дозволяє надавати фінансові послуги незалежно від географічних, економічних або соціальних обмежень.

Подальші дослідження в цьому напрямку сприятимуть створенню більш ефективної та стійкої фінансової системи, що відповідає щораз більшим викликам сучасності. ■

#### БІБЛІОГРАФІЯ

- Artificial intelligence (AI) market. 2023. URL: <https://www.nextmsc.com/report/artificial-intelligence-market>
- Blockchain In Banking And Financial Services Global Market Opportunities. November 2022. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports>
- Communication from the Commission to the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a Digital Finance Strategy for the EU. December 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0591>
- Crypto Goes Green: The Most Energy-Efficient Cryptocurrency. 2024. URL: <https://mrnouman.medium.com/crypto-goes-green-the-most-energy-efficient-cryptocurrency-reviewed-ad7ded3e5087>
- Decentralized Finance (DeFi) Market. 01. 2024. URL: <https://www.insightceanalytic.com/request-sample/1607>
- 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)
- Green Fintech Classification. Report by Green Digital Finance Alliance and the Swiss Green Fintech Network. URL: [https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36\\_OT4rfmx0aoriih/view](https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36_OT4rfmx0aoriih/view)
- Ibrahim R. L., Al-mulali U., Ozturk I. et al. On the criticality of renewable energy to sustainable development: do green financial development, technological innovation, and economic complexity matter for China? *Renewable Energy*. 2022. Vol. 199. P. 262–277. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.08.101>
- Christian C. IoT 2023 in review: The 10 most relevant IoT developments of the year. *IOT Analytys*. 11.01.2024. URL: <https://iot-analytics.com/iot-2023-in-review/>
- 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>
- Brière M., Keip M., Le Berthe T. Artificial Intelligence for Sustainable Finance: Why it May Help. 2022. URL: <https://cdn.ceps.eu/wp-content/uploads/2022/12/Artificial-Intelligence-for-Sustainable-Finance.pdf>
- Alsharif M. H., Jahid A., Hilary A., Raju K. Green IoT: A Review and Future Research Directions. *Symmetry*. 2023. Vol. 15. Iss. 3. Art. 757. DOI: <https://doi.org/10.3390/sym15030757>
- Renewed sustainable finance strategy and implementation of the action plan on financing sustainable growth. European Commission. 2023. URL: [https://finance.ec.europa.eu/publications/renewed-sustainable-finance-strategy-and-implementation-action-plan-financing-sustainable-growth\\_en](https://finance.ec.europa.eu/publications/renewed-sustainable-finance-strategy-and-implementation-action-plan-financing-sustainable-growth_en)
- Scaling climate action: Unleashing innovative technologies in sustainable finance. December 2023. URL: [https://www.bis.org/innovation\\_hub/projects/2023\\_cop28\\_techsprint.pdf](https://www.bis.org/innovation_hub/projects/2023_cop28_techsprint.pdf)
- Societe Generale Issues a First Digital Green Bond on a Public Blockchain. *Force*. 04.12.2023. URL: <https://www.sgforge.com/societe-generale-issues-a-first-digital-green-bond-on-a-public-blockchain/>
- Kreivi E. What is sustainable finance? *European Investment Bank*. 03.04.2023. URL: <https://www.eib.org/en/stories/what-is-sustainable-finance>
- World Development Report 2016: Digital dividends. *World Bank*. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>

18. Шкодiна І. В., Зеленько О. О. Стійкі фiнaнси як фaктор трансформaцiї фiнaнсових вiдносин. *Бiзнес Iнформ*. 2023. № 2. С. 204–209.  
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-204-209>

## REFERENCES

“Artificial intelligence (AI) market. 2023”. <https://www.nextmsc.com/report/artificial-intelligence-market>  
Alsharif, M. H. et al. “Green IoT: A Review and Future Research Directions”. *Symmetry*, art. 757, vol. 15, no. 3 (2023).  
DOI: <https://doi.org/10.3390/sym15030757>  
“Blockchain In Banking And Financial Services Global Market Opportunities”. November 2022. <https://www.researchandmarkets.com/reports>  
Briere, M., Keip, M., and Le Berthe, T. “Artificial Intelligence for Sustainable Finance: Why it May Help. 2022”. <https://cdn.ceps.eu/wp-content/uploads/2022/12/Artificial-Intelligence-for-Sustainable-Finance.pdf>  
“Communication from the Commission to the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a Digital Finance Strategy for the EU”. December 2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0591>  
“Crypto Goes Green: The Most Energy-Efficient Cryptocurrency. 2024”. <https://mrnouman.medium.com/crypto-goes-green-the-most-energy-efficient-cryptocurrency-reviewed-ad7ded3e5087>  
Christian, C. “IoT 2023 in review: The 10 most relevant IoT developments of the year”. *IOT Analytics*. 11.01.2024. <https://iot-analytics.com/iot-2023-in-review/>  
“Decentralized Finance (DeFi) Market. 01. 2024”. <https://www.insightceanalytic.com/request-sample/1607>  
Elouidani, R., and 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*, vol. 637 (2023).  
DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-031-26384-2_46)

“Green Fintech Classification. Report by Green Digital Finance Alliance and the Swiss Green Fintech Network”. [https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36\\_OT4rfmx0aoriieh/view](https://drive.google.com/file/d/1jhYybC5aF9qHYb36_OT4rfmx0aoriieh/view)  
Ibrahim, R. L. et al. “On the criticality of renewable energy to sustainable development: do green financial development, technological innovation, and economic complexity matter for China?” *Renewable Energy*, vol. 199 (2022): 262-277.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.08.101>  
Kreivi, E. “What is sustainable finance?” *European Investment Bank*. April 03, 2023. <https://www.eib.org/en/stories/what-is-sustainable-finance>  
Liu, C. et al. “How to govern greenwashing behaviors in green finance products: a tripartite evolutionary game approach”. *Financial Innovation*, art. 34, no. 10 (2024).  
DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00549-4>  
“Renewed sustainable finance strategy and implementation of the action plan on financing sustainable growth”. *European Commission*. 2023. [https://finance.ec.europa.eu/publications/renewed-sustainable-finance-strategy-and-implementation-action-plan-financing-sustainable-growth\\_en](https://finance.ec.europa.eu/publications/renewed-sustainable-finance-strategy-and-implementation-action-plan-financing-sustainable-growth_en)  
“Scaling climate action: Unleashing innovative technologies in sustainable finance”. December 2023. [https://www.bis.org/innovation\\_hub/projects/2023\\_cop28\\_techsprint.pdf](https://www.bis.org/innovation_hub/projects/2023_cop28_techsprint.pdf)  
“Societe Generale Issues a First Digital Green Bond on a Public Blockchain”. *Force*. December 04, 2023. <https://www.sgforge.com/societe-generale-issues-a-first-digital-green-bond-on-a-public-blockchain/>  
Shkodina, I. V., and Zelenko, O. O. “Stiiki finansy yak faktor transformatsii finansovykh vidnosyn” [Sustainable Finance as a Factor in the Transformation of Financial Relations]. *Biznes Inform*, no. 2 (2023): 204-209.  
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-204-209>  
“World Development Report 2016: Digital dividends”. *World Bank*. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>