

УДК 338.2:620.91:339.7

DOI: <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2026.2.17>

JEL Classification: G32, G38, Q42, Q48, F36, O13

Вербіцька І.І.,
канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4632-859X>,
Шмигель О.Є.,
канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8298-6330>,
Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу
Західноукраїнського національного університету, м. Тернопіль

ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА СУЧАСНІ ІНВЕСТИЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ

Verbitska I.I.,
cand.sc.(econ.), assoc. prof., associate professor
at the department of fundamental and special disciplines,
Shmyhel O.Ye.,
cand.sc.(econ.), assoc. prof., associate professor
at the department of fundamental and special disciplines,
Chortkiv Education and Research Institute of Entrepreneurship
and Business of West Ukrainian National University, Ternopil

FINANCIAL SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND CURRENT INVESTMENT MECHANISMS

Постановка проблеми. Сучасний етап трансформації енергетики характеризується масштабними структурними зрушеннями, зумовленими необхідністю переходу до низьковуглецевої моделі економічного розвитку, підвищенням енергетичної безпеки та посиленням міжнародних кліматичних зобов'язань. У цьому контексті системне нарощування інвестицій у чисту енергетику, відновлювані джерела енергії, енергоефективні технології та інноваційні рішення декарбонізації виступає одним із ключових індикаторів глибини та інтенсивності глобального енергетичного переходу. Інвестиційна активність у секторі низьковуглецевих технологій відображає не лише зміни у структурі капіталовкладень, але й трансформацію економічних пріоритетів держав, транснаціональних корпорацій та міжнародних фінансових інституцій, що формують нову архітектуру світового енергетичного ринку.

Зростання фінансових потоків у сферу чистої енергетики набуває стратегічного значення в умовах посилення геополітичної нестабільності, волатильності ринків викопного палива, зростання екологічних ризиків та активізації глобальної політики декарбонізації. Саме інвестиції у відновлювану генерацію, технології накопичення енергії, електрифікацію транспорту, водневу енергетику, модернізацію електромереж та виробництво чистих технологій формують економічну основу майбутньої енергетичної системи, орієнтованої на стійкість, автономність і ресурсну ефективність. Відтак аналіз інвестиційних процесів у цій сфері дозволяє оцінити не лише масштаби фінансової підтримки енергетичного переходу, але й ефективність державної політики стимулювання «зеленої» трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика фінансування енергетики знайшла широке відображення в наукових джерелах. Так, моніторинг вітчизняних авторів публікацій дав змогу виділити декілька підходів щодо фінансування енергетики.

Міжнародний досвід фінансування відновлюваних джерел енергії. До цієї групи увійшли роботи, які аналізують зарубіжні моделі фінансування відновлюваної енергетики та вказують на можливості їхнього застосування в Україні. Низка авторів показали ефективність поєднання публічного й приватного фінансування, зокрема через зелені облігації, гарантійні фонди та спеціалізовані кредитні схеми в країнах ЄС, які можуть бути адаптовані в умовах євроінтеграції України [1]. Захаров В. [2] та Лукашенко А. [3] систематизували досвід регуляторних і фінансових інструментів («зелений» тариф,

аукціони, зелені кредити), підкресливши важливість інституційної стабільності. Ткачук Н. та Бурець О. розглянули, як євроінтеграція та відповідність вимогам REPowerEU можуть збільшити інвестиційну привабливість українських ВДЕ-проектів, якщо буде забезпечена прозорість, прогнозованість та правова захищеність [4].

Проектне фінансування ВДЕ. Здійснюються дослідження, де основним фокусом є механізми та ефективність проектного фінансування ВДЕ в Україні. Зокрема, Пудичева Г. визначила, що найбільш типовими моделями є комбінація кредитів, грантів і часткового державного фінансування, але відсутність стандартизації та високі ризики обмежують масштабування [5]. Зборівець Ю. та Якімцов В. зазначили зміщення від фіксованих «зелених» тарифів до ринкових моделей (PPA, SOUR, аукціони) та підкреслили роль міжнародних фінансових інституцій [6]. Михайлова Л., Семенишина І., Полухін А., Лукашевич Я. запропонували стандартизувати договірні шаблони, фінансові моделі та типові джерела (міжнародні кредити, банківські кошти, приватний капітал), щоб підвищити прозорість і привабливість для інвесторів [7].

Джерела фінансування ВДЕ. Низка авторів описали структуру, проблеми та перспективи різних джерел фінансування ВДЕ в Україні. Гернего Ю. та Ляхова О. проаналізували, що відносно невелика частка міжнародних кредитів і кредитів від українських банків обмежує масштабування потенціалу ВДЕ, а відсутність довготривалої прогнозованості обмежує інвесторів [8]. Мельніков І. запропонував розширити практику зелених облігацій, краудфандингу та інвестиційних пулів, де держава виступає гарантом і координатором [9]. Кришталь Г. [10], Каневська І. та Уманець С. [11] вказали, що високі початкові витрати на ВДЕ-проекти, а також невизначеність з рівнем регуляторних ризиків стають головними перешкодами, але оптимізація співвідношення джерел може знизити навантаження на бюджет. Олексів І. та Дрібнюк А. систематизували повний спектр інструментів інвестування, підкресливши важливість створення цілісної екосистеми інвестування (PPA, зелені облігації, питання податків, крауд-платформи) [12].

Проте, залишаються маловивченими питання дослідження перспективних механізмів фінансового забезпечення розвитку відновлюваної енергетики в умовах глобального енергетичного переходу.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження сучасних механізмів фінансового забезпечення розвитку відновлюваної енергетики на основі аналізу міжнародного досвіду, оцінювання інвестиційних інструментів та визначення перспективних напрямів залучення капіталу в умовах глобального енергетичного переходу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фінансування розвитку ВДЕ залежить від внутрішніх механізмів, рівня інституційної довіри, вартості капіталу, від доступу до зовнішніх фінансових ресурсів. Для багатьох країн, особливо тих, що розвиваються, внутрішні фінансові системи не здатні забезпечити достатній обсяг довгострокового капіталу для реалізації масштабних енергетичних проектів. Саме тому за таких умов міжнародне фінансування стає важливим інструментом подолання інвестиційних бар'єрів, зниження фінансових ризиків і прискорення енергетичного переходу.

Міжнародні джерела фінансування ВДЕ охоплюють широкий спектр механізмів, серед яких провідну роль відіграють багатосторонні банки розвитку, міжнародні фінансові організації, кліматичні фонди, донорські програми та приватні інвестиційні платформи. Такі інституції не лише надають пряме фінансування у вигляді кредитів, грантів або змішаного фінансування (blended finance), а й виконують функцію зниження інвестиційної невизначеності через гарантійні інструменти, страхування політичних ризиків і підтримку інституційних реформ. Це особливо актуально для країн із нестабільним макроекономічним середовищем або недостатньо розвиненими ринками капіталу.

Окремого значення набувають міжнародні механізми кліматичного фінансування, спрямовані на підтримку декарбонізації енергетичного сектору та досягнення цілей сталого розвитку. До таких належать зелені облігації, кліматичні фонди, ESG-орієнтовані інвестиційні інструменти та програми технічної допомоги, які сприяють залученню приватного капіталу до проектів ВДЕ. Поєднання державної підтримки, міжнародного фінансування та приватних інвестицій формує комплексну фінансову архітектуру, що забезпечує масштабування технологій відновлюваної енергетики та підвищення їхньої економічної доступності.

Фінансування проектів у сфері відновлюваної енергетики є одним із ключових факторів забезпечення енергетичного переходу, підвищення енергетичної безпеки та досягнення цілей декарбонізації. Висока капіталомісткість проектів ВДЕ, тривалий строк окупності інвестицій та підвищена чутливість до регуляторних і ринкових ризиків зумовлюють необхідність застосування спеціалізованих фінансових механізмів. У сучасній практиці найбільш поширеними інструментами фінансування виступають проектно фінансування, зелені облігації, банківське кредитування, фінансування через міжнародні фінансові інституції, мікрофінансування та кооперативні моделі інвестування.

1. Проектне фінансування ВДЕ (Project Finance). Проектне фінансування є одним із базових механізмів реалізації великих інфраструктурних об'єктів ВДЕ. Його сутність полягає у фінансуванні окремого проекту, де основним забезпеченням для кредиторів виступають майбутні грошові потоки, активи та інфраструктура проекту, а не балансова стійкість материнської компанії.

Типова структура проектного фінансування передбачає створення спеціальної юридичної особи – SPV (Special Purpose Vehicle), яка акумулює інвестиційні ресурси, укладає контракти з підрядниками та забезпечує операційну реалізацію проекту. Ключовими елементами структури є банківські кредити, участь приватних інвесторів, довгострокові договори купівлі-продажу електроенергії (PPA, Power Purchase Agreement), державні гарантії, а також страхування технічних, будівельних, кліматичних і політичних ризиків.

Перевагою такого механізму є локалізація ризиків у межах проекту, що дозволяє мінімізувати вплив на баланс енергетичної компанії та залучати значні обсяги приватного капіталу. Водночас проектне фінансування характеризується високою складністю юридичної структури, необхідністю точного прогнозування грошових потоків та значною залежністю від стабільності регуляторного середовища.

2. Зелені облигації (Green Bonds). Зелені облигації є спеціалізованим борговим інструментом, кошти від емісії якого спрямовуються виключно на фінансування або рефінансування екологічно орієнтованих проектів, зокрема об'єктів ВДЕ. Механізм функціонування зелених облигацій передбачає випуск цінних паперів державою, корпораціями або фінансовими установами з подальшим залученням капіталу на ринку. Важливими умовами є прозорість використання коштів, оцінювання екологічного ефекту проекту та регулярна нефінансова звітність. У міжнародній практиці зелена облигація розглядається як інструмент довгострокового кліматичного фінансування.

Основними перевагами зелених облигацій є доступ до довгострокового та відносно стабільного капіталу, диверсифікація джерел фінансування, зростання інвестиційної привабливості компаній та підвищення ESG-рейтингу. Разом із тим, їх застосування потребує високого рівня прозорості, розвинутого фондового ринку та відповідності міжнародним стандартам екологічної звітності.

3. Банківське кредитування ВДЕ-проектів. Банківське кредитування залишається одним із найбільш доступних фінансових інструментів для реалізації середніх і частково великих проектів ВДЕ. Воно охоплює інвестиційні кредити на будівництво сонячних електростанцій (СЕС), вітрових електростанцій (ВЕС), біоенергетичних комплексів, а також кредити на модернізацію енергетичної інфраструктури.

Серед основних переваг банківського фінансування варто виділити стандартизованість процедур, відносно швидкий доступ до капіталу та можливість масштабування інвестицій залежно від параметрів проекту. Крім того, державні програми підтримки можуть забезпечувати часткові гарантії або компенсацію процентних ставок.

Обмеженням банківського кредитування є жорсткі вимоги до заставного забезпечення, кредитної історії позичальника, а також чутливість до коливань облікових ставок і валютних ризиків.

4. Фінансування через міжнародні фінансові інституції. Міжнародні фінансові інституції відіграють важливу роль у розвитку ВДЕ, особливо в країнах із недостатньо розвиненим внутрішнім ринком капіталу. До таких інституцій належать Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), Європейський інвестиційний банк (ЄІБ), Міжнародна фінансова корпорація (ІFC), Глобальний екологічний фонд (GEF) та інші донорські організації.

Механізм фінансування передбачає надання кредитних ліній урядам, банкам або безпосередньо інвесторам із подальшим рефінансуванням проектів ВДЕ. Такі кредити зазвичай характеризуються нижчими процентними ставками, тривалими строками погашення та супроводжуються вимогами щодо екологічної відповідності.

Головними перевагами є зниження вартості капіталу, зменшення валютних і політичних ризиків, а також підвищення довіри міжнародних інвесторів до проекту. Недоліками виступають складні процедури погодження, потреба в державних гарантіях і високі вимоги до регуляторної прозорості.

5. Мікрофінансування та децентралізоване кредитування ВДЕ. Мікрофінансування використовується переважно для невеликих проектів ВДЕ, пов'язаних із локальною генерацією електроенергії. Йдеться про встановлення малих сонячних станцій, домашніх систем накопичення енергії, міні-вітроустановок та інших децентралізованих енергетичних рішень. Його основною перевагою є доступність для малих підприємств, фермерських господарств та домогосподарств, а також спрощені процедури отримання фінансування. Водночас високі процентні ставки та короткі строки погашення обмежують можливість використання цього інструменту для капіталомістких проектів. Мікрофінансування має особливе значення для розвитку енергетичної децентралізації та формування локальних моделей енергетичної автономії.

6. Інноваційні фінансові механізми. До перспективних механізмів фінансування ВДЕ належать енергетичні кооперативи, краудфандингові моделі, blended finance (змішане фінансування) та грантові інструменти міжнародних організацій.

Енергетичні кооперативи забезпечують залучення капіталу від громадян, місцевих громад або малих інвесторів для реалізації проектів локальної генерації. Змішане фінансування передбачає поєднання державного, приватного та міжнародного капіталу з метою мінімізації ризиків і підвищення інвестиційної ефективності.

Такі інструменти є особливо актуальними для децентралізованої енергетики, малих і середніх підприємств та регіональних програм сталого розвитку.

Отже, фінансування ВДЕ є багаторівневою системою, у межах якої вибір конкретного механізму залежить від масштабу проєкту, рівня ризику, структури капіталу та регуляторного середовища. Для великих інфраструктурних об'єктів найбільш ефективними є проєктне фінансування, зелені облігації та міжнародні кредитні механізми. Для середніх проєктів доцільним є використання банківського кредитування та змішаного фінансування, тоді як для локальних ініціатив – мікрофінансування, кооперативні моделі та грантові програми. Комплексне поєднання цих інструментів формує основу фінансової стійкості енергетичного переходу та забезпечує масштабування технологій ВДЕ.

У цьому контексті доцільним є аналіз динаміки глобальних інвестицій у чисту енергетику та викопне паливо упродовж 2015–2025 рр., який відображає зміну стратегічних підходів до фінансування енергетичного сектору, трансформацію інвестиційних пріоритетів та поступове посилення ролі ВДЕ у світовій енергетичній системі (рис. 1).

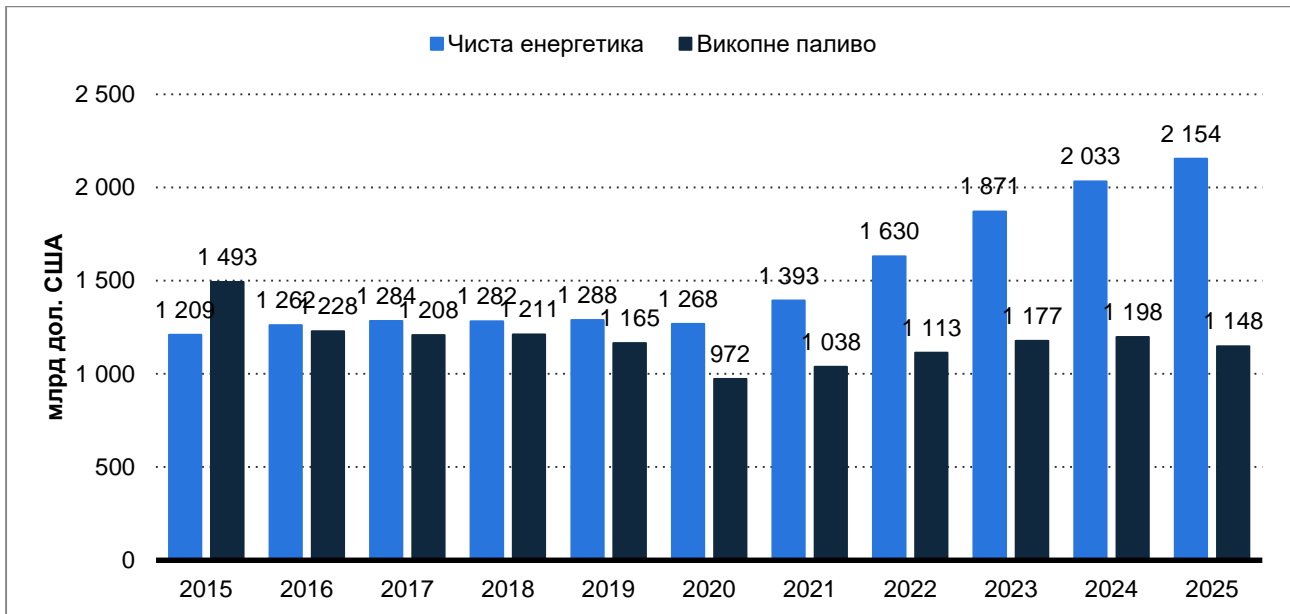


Рис. 1. Інвестиції в чисту енергетику та викопне паливо в світі з 2015 по 2025 рік (у млрд дол. США)

Джерело: [13]

Аналіз динаміки глобальних інвестицій у чисту енергетику та викопне паливо упродовж 2015–2025 рр. свідчить про суттєву трансформацію структури енергетичного фінансування у світі. У досліджуваній період спостерігається стійке зростання обсягів інвестицій у чисту енергетику при одночасній відносній стагнації або скороченні вкладень у викопне паливо. Так, у 2015 році обсяг інвестицій у викопне паливо становив 1493 млрд дол. США, що перевищувало фінансування чистої енергетики (1209 млрд дол. США) на 284 млрд дол. Це свідчить про домінування традиційної енергетичної моделі на початковому етапі аналізованого періоду. Проте вже у 2016 році інвестиції у чисту енергетику (1262 млрд дол. США) вперше перевищили вкладення у викопне паливо (1228 млрд дол. США), що стало важливим індикатором поступового переходу до низьковуглецевої енергетики.

Упродовж 2017–2019 рр. зберігалася відносна стабільність інвестицій у чисту енергетику на рівні 1280–1290 млрд дол. США, тоді як фінансування викопного палива демонструвало поступове зниження – з 1208 млрд дол. США у 2017 році до 1165 млрд дол. США у 2019 році. Це вказує на посилення інвестиційного інтересу до відновлюваних джерел енергії та зростання ролі екологічно орієнтованої енергетичної політики.

Особливо показовим є період 2020–2021 рр., коли на фоні глобальної економічної нестабільності відбулося різке скорочення інвестицій у викопне паливо – до 972 млрд дол. США у 2020 році, що є найнижчим значенням за весь аналізований період. Водночас фінансування чистої енергетики залишилося відносно стійким (1268 млрд дол. США), що свідчить про вищу адаптивність сектору ВДЕ до кризових економічних умов. Уже у 2021 році спостерігається активне відновлення інвестиційної активності, де обсяг фінансування чистої енергетики зріс до 1393 млрд дол. США, тоді як викопне паливо досягло лише 1038 млрд дол. США.

Найбільш виражена тенденція спостерігається у 2022–2025 рр., коли інвестиції у чисту енергетику демонструють стрімке зростання: з 1630 млрд дол. США у 2022 році до 2154 млрд дол. США у 2025 році. Загалом за десятирічний період приріст становив близько 78,2 %. Для порівняння,

інвестиції у викопне паливо після часткового відновлення у 2022–2024 рр. залишаються відносно нестабільними й у 2025 році становлять 1148 млрд дол. США, що на 23,1 % менше, ніж у 2015 році.

Отже, спостерігається чітка структурна переорієнтація глобального енергетичного капіталу від традиційного паливно-енергетичного сектору до чистої енергетики. Якщо у 2015 році фінансування викопного палива переважало над інвестиціями у чисту енергетику, то у 2025 році обсяг вкладень у чисту енергетику майже в 1,9 раза перевищує фінансування викопного палива. Це підтверджує посилення міжнародного тренду декарбонізації, активізацію кліматичних інвестицій та зростання ролі відновлюваної енергетики у глобальній структурі енергетичних інвестицій.

Сучасний розвиток відновлюваної енергетики характеризується зростаючою складністю фінансових моделей, диверсифікацією джерел капіталу та підвищенням вимог до оцінювання інвестиційної ефективності. Традиційні підходи до фінансування ВДЕ, які ґрунтувалися переважно на банківському кредитуванні або проектному фінансуванні, уже не забезпечують достатньої адаптивності в умовах підвищеної волатильності енергетичних ринків, регуляторної нестабільності та кліматичних ризиків. У зв'язку з цим формується потреба у створенні інтегрованого підходу до оцінювання ефективності фінансування ВДЕ, що поєднає класичні фінансові інструменти, альтернативні механізми мобілізації капіталу та цифрові схеми управління ризиками в єдину аналітичну систему.

Інтегрований підхід базується на принципі багаторівневої оцінювання фінансової ефективності ВДЕ-проектів із урахуванням вартості капіталу, структури ризиків, масштабу інвестицій, доступності фінансування та довгострокової економічної стійкості. Його метою є формування єдиної системи, яка дозволяє оцінювати не лише прямий фінансовий результат проекту, а й інвестиційну життєздатність за умов зміни зовнішнього середовища.

Структурно такий підхід доцільно розглядати через три взаємопов'язані рівні:

- традиційний фінансовий рівень;
- альтернативно-інноваційний рівень мобілізації капіталу;
- цифрово-аналітичний рівень управління ризиками.

Перший рівень інтегрованої системи охоплює класичні інструменти фінансування, що формують основу великих та середніх енергетичних проектів. Проектне фінансування є ключовим механізмом реалізації масштабних ВДЕ-проектів (BEC, SEC, біогазові комплекси, offshore wind). Проектне фінансування забезпечує високий рівень капіталізації, однак є вразливим до політичних, регуляторних і валютних ризиків.

Зелені облігації використовуються для довгострокового фінансування ВДЕ через фондові ринки.

Банківські кредити є найбільш стандартизованим механізмом фінансування середніх ВДЕ-проектів.

Другий рівень включає механізми, що розширюють доступ до фінансування в умовах обмеженого банківського або інституційного капіталу. Одним із таких є мікрофінансові інструменти, зазвичай вони актуальні для локальних і децентралізованих ВДЕ-рішень.

Крауд-інвестування забезпечує колективне залучення коштів від фізичних або інституційних інвесторів через цифрові платформи.

Змішане фінансування поєднує державні, міжнародні та приватні ресурси.

Третій рівень інтегрованої схеми передбачає використання штучного інтелекту (AI) та data-driven моделей для прогнозування ризиків і оптимізації фінансових рішень. Моделі машинного навчання дають змогу підвищити точність кредитного скорингу ВДЕ-проектів.

Системи AI здатні моделювати вплив: зміни тарифів РРА; коливань цін на електроенергію; змін кліматичних умов; інфляції; геополітичної нестабільності. Таким чином формується динамічна система фінансової стійкості проектів.

Це дасть змогу забезпечити комплексне підвищення ефективності фінансування ВДЕ-проектів через інтеграцію фінансових, ризик-орієнтованих та інвестиційних механізмів. Практична цінність системи здійснюватиме прояв у декількох взаємопов'язаних напрямках. По-перше, запропонований механізм підвищує точність оцінювання ефективності ВДЕ-проектів завдяки поєднанню класичних фінансових інструментів із сучасними методами аналізу ризиків та прогнозування. По-друге, вона сприяє оптимізації структури капіталу через раціональне комбінування боргових, інвестиційних і альтернативних джерел фінансування, що дозволяє зменшити вартість капіталу та підвищити фінансову стійкість проектів. По-третє, інтеграція AI-моделей ризик-менеджменту забезпечує зниження фінансових ризиків і покращення інвестиційного скорингу, що є критично важливим для оцінювання довгострокової дохідності та кредитоспроможності проектів. Водночас схема посилює інвестиційну привабливість ВДЕ-сектору, зокрема для ESG-орієнтованих інвесторів, завдяки більшій прозорості фінансових потоків, екологічних результатів і параметрів стійкості. Окремо важливим є потенціал системи щодо масштабування децентралізованих енергетичних систем, які базуються на мікрофінансуванні, крауд-інвестуванні та локальних механізмах капіталізації. У підсумку це сприяє посиленню адаптивності та стійкості ВДЕ-проектів у кризових умовах, включаючи макроекономічну нестабільність, енергетичні шоки та трансформацію глобальних фінансових ринків.

Висновки з проведеного дослідження. Отже, аналіз джерел міжнародного фінансування ВДЕ є необхідним для комплексного розуміння фінансових механізмів, які найбільш ефективно забезпечують реалізацію енергетичних проєктів, зниження вартості капіталу та мінімізацію інвестиційних ризиків у різних регіональних і макроекономічних умовах. Такий підхід дозволяє оцінювати не лише структуру та динаміку глобальних фінансових потоків, а й визначити роль міжнародних фінансових інституцій, банків розвитку, інвестиційних фондів і донорських механізмів у забезпеченні сталого розвитку енергетичного сектору. Особливого значення це набуває в умовах трансформації світової енергетики, де фінансові інструменти стають ключовим фактором прискорення енергетичного переходу та декарбонізації економіки.

Водночас сучасна динаміка міжнародного інвестування свідчить про поступову зміну стратегічних пріоритетів глобальної економіки, у межах яких чиста енергетика дедалі більше утверджується як домінуючий напрям довгострокового капіталовкладення. На цьому тлі фінансування проєктів, пов'язаних із викопним паливом, характеризується відносним зниженням стратегічної інвестиційної привабливості, що обумовлено посиленням кліматичної політики, зростанням регуляторних вимог та переорієнтацією капіталу на низьковуглецеві технології. Така трансформація інвестиційної структури відображає не лише зміну глобальних фінансових пріоритетів, але й формування нової моделі енергетичного розвитку, у якій ВДЕ виступають одним із ключових об'єктів міжнародного фінансування.

Література

1. Кишакевич Б.Ю., Настьошин С.Є., Війчук О.Т., Котик Я.І. Моделі фінансування проєктів відновлювальної енергетики: міжнародний досвід та рекомендації для України. *Академічні візії*. 2024. № 33. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12684686>.
2. Захаров В. С. Зарубіжний досвід та механізми фінансування розвитку енергетики. *Економіка та держава*. 2017. № 3. С. 93-96.
3. Лукашенко А. О. Розвиток фінансування альтернативної енергетики в Україні та світі. *Фінанси, облік і аудит*. 2013. № 2. С. 86-94.
4. Ткачук Н., Бурець О. Інвестиційна привабливість та механізми фінансування проєктів відновлюваної енергетики в умовах трансформації та євроінтеграції. *Економіка та суспільство*. 2026. Випуск № 84. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-84-32>.
5. Пудичева Г. О. Фінансування проєктів з відновлюваної енергетики в Україні. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2020. Т. 4. № 35. С. 459-465. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptr.v4i35.222480>.
6. Зборівець Ю. Б., Якімцов В. В. Фінансування відновлювальної енергетики в Україні: сучасний стан та майбутні тенденції. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2024. Т. 34. № 6. С. 68-75. DOI: <https://doi.org/10.36930/40340610>.
7. Михайлова Л. М., Семенишина І. В., Полухін А. В., Лукашевич Я. П. Аналіз джерел фінансування проєкту розвитку енергетики в Україні (від теорії до практики). *Академічні візії*. 2023. № 16. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7614875>.
8. Гернего Ю. О., Ляхова О. О. Фінансування потенціалу розвитку альтернативної енергетики в Україні. *Ефективна економіка*. 2021. № 3. DOI: [10.32702/2307-2105-2021.3.3](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.3.3)
9. Мельніков І. К. Шляхи фінансування розвитку відновлюваної енергетики України. *Economic Synergy*. 2024. № 2. С. 142-155. DOI: <https://doi.org/10.53920/ES-2024-2-10>.
10. Кристаль Г. О. Оптимізація фінансування проєктів розширення відновлювальної енергетики в Україні. *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*. 2025. Т. 1. № 31. С. 17-26. DOI: <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2025-1/31-02>
11. Каневська І. М., Уманець С. В. Проблеми і перспективи фінансування проєктів відновлювальної енергетики в Україні. *Економічний вісник університету*. 2019. № 42. С. 150-157. DOI: <https://doi.org/10.31470/2306-546X-2019-42-150-157>.
12. Олексів І. Б., Дрібнюк А. М. Аналіз сучасних інструментів інвестування у відновлювану енергетику України. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*. 2023. Випуск 5. № 2. С. 315–325.
13. Global investments in clean tech. DIGITAL & TRENDS. STATISTA, 2026 32 p.

References

1. Kyshakevych, B.Iu., Nastoshyn, S.Ie., Viichuk, O.T. and Kotyk, Ya.I. (2024), "Models of financing renewable energy projects: international experience and recommendations for Ukraine", *Akademichni vizii*, no. 33, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12684686>.
2. Zakharov, V.S. (2017), "Foreign experience and mechanisms for financing energy development", *Ekonomika ta derzhava*, no. 3, pp. 93-96.
3. Lukashenko, A.O. (2013), "Development of financing alternative energy in Ukraine and the world", *Finansy, oblik i audyt*, no. 2, pp. 86-94.

4. Tkachuk, N. and Burets, O. (2026), "Investment attractiveness and financing mechanisms of renewable energy projects under transformation and European integration", *Ekonomika ta suspilstvo*, Issue no. 84, DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-84-32>.
5. Pudychева, H.O. (2020), "Financing renewable energy projects in Ukraine", *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, Vol. 4, no. 35, pp. 459-465, DOI: <https://doi.org/10.18371/fcapt.p.v4i35.222480>.
6. Zborivets, Yu.B. and Yakimtsov, V.V. (2024), "Financing renewable energy in Ukraine: current state and future trends", *Scientific Bulletin of UNFU*, vol. 34, no. 6, pp. 68-75, DOI: <https://doi.org/10.36930/40340610>.
7. Mykhailova, L.M., Semenyshyna, I.V., Polukhin, A.V. and Lukashevych, Ya.P. (2023), "Analysis of sources of financing energy development projects in Ukraine: from theory to practice", *Akademichni vizii*, no. 16, DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7614875>.
8. Herneho, Yu.O. and Liakhova, O.O. (2021), "Financing the development potential of alternative energy in Ukraine", *Efektivna ekonomika*, no. 3, DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.3.3>.
9. Melnikov, I.K. (2024), "Ways of financing renewable energy development in Ukraine", *Economic Synergy*, no. 2, pp. 142-155, DOI: <https://doi.org/10.53920/ES-2024-2-10>.
10. Kryshchal, H.O. (2025), "Optimization of financing projects for renewable energy expansion in Ukraine", *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*, Vol. 1, no. 31, pp. 17-26, DOI: <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2025-1/31-02>.
11. Kanevska, I.M. and Umanets, S.V. (2019), "Problems and prospects of financing renewable energy projects in Ukraine", *Ekonomichnyi visnyk universytetu*, no. 42, pp. 150-157, DOI: <https://doi.org/10.31470/2306-546X-2019-42-150-157>.
12. Oleksiv, I.B. and Dribniuk, A.M. (2023), "Analysis of modern investment instruments in renewable energy in Ukraine", *Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku*, Issue 5, no. 2, pp. 315-325.
13. Statista (2026), "Global investments in clean tech", *Digital & Trends*, 32 p.

Вербіцька І.І., Шмигель О.Є.

ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА СУЧАСНІ ІНВЕСТИЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ

Мета. Дослідження сучасних механізмів фінансового забезпечення розвитку відновлюваної енергетики на основі аналізу міжнародного досвіду, оцінювання інвестиційних інструментів та визначення перспективних напрямів залучення капіталу в умовах глобального енергетичного переходу.

Методи дослідження. У процесі дослідження використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів. Застосовано системний підхід для аналізу фінансового забезпечення ВДЕ як багаторівневої економічної системи. Методи порівняльного аналізу та узагальнення використано для дослідження міжнародних фінансових механізмів підтримки відновлюваної енергетики. Статистичний та динамічний аналіз дали змогу оцінити тенденції глобальних інвестицій у чисту енергетику та викопне паливо упродовж 2015–2025 рр. Логіко-структурний підхід застосовано для формування інтегрованої системи оцінювання ефективності фінансування ВДЕ-проектів.

Результати дослідження. Систематизовано основні міжнародні та внутрішні механізми фінансування розвитку відновлюваної енергетики. Визначено їх економічні переваги, функціональні обмеження та доцільність застосування залежно від масштабу ВДЕ-проекту. Проаналізовано динаміку глобальних інвестицій у чисту енергетику та викопне паливо, що підтвердило стійку тенденцію переорієнтації міжнародного капіталу на низьковуглецеві технології. Обґрунтовано доцільність комплексного використання змішаного фінансування, ESG-орієнтованих інструментів та міжнародних кредитних механізмів як ключових факторів забезпечення енергетичного переходу. Запропоновано інтегровану аналітичну систему оцінювання ефективності фінансування ВДЕ, що поєднує традиційні фінансові інструменти, альтернативні моделі мобілізації капіталу та AI-орієнтовані механізми ризик-менеджменту.

Наукова новизна результатів дослідження. Поглиблено теоретико-методичні засади фінансового забезпечення розвитку відновлюваної енергетики через формування інтегрованого підходу до оцінювання ефективності фінансування ВДЕ-проектів. Запропоновано механізм, який об'єднує класичні інструменти фінансування (проектне фінансування, зелені облігації, банківські кредити), альтернативні механізми мобілізації капіталу (мікрофінансування, крауд-інвестування, змішане фінансування) та цифрові інструменти прогнозування ризиків на основі AI-моделей у єдину систему оцінювання фінансової стійкості ВДЕ-проектів. Удосконалено підхід до аналізу інвестиційної привабливості ВДЕ шляхом урахування не лише вартості капіталу, а й ESG-факторів, регуляторної волатильності, кліматичних ризиків та динаміки глобальних фінансових потоків.

Практична значущість результатів дослідження. Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості використання запропонованих підходів органами державного управління, міжнародними фінансовими інституціями, банківськими установами, енергетичними

компаніями та приватними інвесторами при формуванні стратегій фінансування ВДЕ-проектів. Це дасть змогу підвищити точність оцінювання інвестиційної ефективності, оптимізувати структуру капіталу, знизити фінансові ризики, покращити інвестиційний процес та посилити фінансову стійкість енергетичних проектів в умовах макроекономічної нестабільності. Результати дослідження також можуть бути використані при розробленні державних програм підтримки ВДЕ, механізмів гарантування інвестицій та моделей розвитку децентралізованої енергетики.

Ключові слова: фінансування, відновлювана енергетика, фінансування енергетики, зелені облігації, проектне фінансування, міжнародні фінансові інституції, енергетичний перехід, інвестиційні механізми, ESG-фінансування, мікрофінансування, крауд-інвестування, AI-моделі ризик-менеджменту, декарбонізація.

Verbitska I.I., Shmyhel O.Ye.

FINANCIAL SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND CURRENT INVESTMENT MECHANISMS

Purpose. The aim of the article is to explore modern mechanisms of financial support for the development of renewable energy based on the analysis of international experience, assessment of investment instruments and identification of promising directions of capital attraction in the conditions of global energy transition.

Methodology of research. A complex of general scientific and special methods was used in the research process. A systematic approach was applied to the analysis of financial support for renewable energy as a multi-level economic system. Methods of comparative analysis and generalization were used to study international financial mechanisms for supporting renewable energy. Statistical and dynamic analysis made it possible to assess the trends of global investments in clean energy and fossil fuels during 2015–2025. The logical and structural approach was used to form an integrated analytical model for assessing the effectiveness of financing for renewable energy projects.

Findings. The main international and domestic mechanisms for financing the development of renewable energy have been systematized. Their economic advantages, functional limitations, and suitability for use depending on the scale of the renewable energy project have been identified. The dynamics of global investments in clean energy and fossil fuels have been analysed, confirming a steady trend toward the reorientation of international capital toward low-carbon technologies. The feasibility of the comprehensive use of blended finance, ESG-oriented instruments, and international credit mechanisms as key factors in ensuring the energy transition has been substantiated. An integrated analytical system for evaluating the effectiveness of renewable energy financing is proposed, combining traditional financial instruments, alternative capital mobilization models, and AI-oriented risk management mechanisms.

Originality. The theoretical and methodological foundations of financial support for the development of renewable energy have been further explored through the development of an integrated approach to assessing the effectiveness of financing for renewable energy projects. A mechanism has been proposed that combines traditional financing instruments (project financing, green bonds, bank loans), alternative capital mobilization mechanisms (microfinance, crowdfunding, blended finance), and digital risk forecasting tools based on AI models into a unified system for assessing the financial sustainability of renewable energy projects. The approach to analysing the investment attractiveness of renewable energy has been refined by taking into account not only the cost of capital but also ESG factors, regulatory volatility, climate risks, and the dynamics of global financial flows.

Practical value. The practical significance of the study's findings lies in the potential for government agencies, international financial institutions, banks, energy companies, and private investors to utilize the proposed approaches when developing financing strategies for renewable energy projects. This will make it possible to improve the accuracy of investment efficiency assessments, optimize capital structure, reduce financial risks, improve the investment process, and strengthen the financial stability of energy projects in conditions of macroeconomic instability. The study's findings can also be used in the development of government programs to support renewable energy, investment guarantee mechanisms, and models for the development of decentralized energy.

Key words: financing, renewable energy, energy financing, green bonds, project financing, international financial institutions, energy transition, investment mechanisms, ESG financing, micro-financing, crowd-investing, AI risk management models, decarbonization.

Дата надходження рукопису: 08.04.2026

Дата прийняття рукопису до друку: 07.05.2026

Дата публікації: 18.05.2026