

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА**

Економічний факультет

Кафедра фінансів, банківської справи та страхування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

НА ТЕМУ:

«Формування системи фінансування сталого розвитку»

Галузь знань: 07 «Управління та адміністрування»

Спеціальність: 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський) рівень

Освітня програма: **Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок**

Ступінь вищої освіти: магістр

Кваліфікація: магістр фінансів, банківської справи та страхування, публічні фінанси

Виконавець:

КОВАЛЕНКО Руслан Ігорович
студент 2 курсу, гр. ЕФ-61

Науковий керівник:

Ольга ГЛУЩЕНКО,
докт. екон. наук., професор

Кваліфікаційна робота магістра допущена до захисту
рішенням кафедри фінансів, банківської справи та страхування

Протокол № _____ від «___» _____ 2025 р.

Зав. кафедри _____ проф. Ольга ГЛУЩЕНКО
підпис

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Руслан КОВАЛЕНКО. **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ФІНАНСУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. - Рукопис.**

Кваліфікаційна робота магістра.

Спеціальність 072 – «Фінанси, банківська справа, страхування» та фондовий ринок

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. - Харків, 2025.

Інвестиції у сталий розвиток вимагають значних капіталовкладень, щоб забезпечити досягнення цілей сталого розвитку для всіх у світі, і пошук необхідного капіталу є одним з найбільших викликів, що стоять перед урядами та приватними структурами. Врахування різноманітних перспектив, цінностей та ресурсів у реалізації цілей сталого розвитку є значущим і нагально необхідним для просування більш інклюзивного та культурно чутливого підходу до вирішення нагальних глобальних проблем. окреслені вище проблеми роблять тему кваліфікаційної роботи магістра актуальною та значущою, що викликає відповідний науковий інтерес.

Мета роботи. Визначити поточну політику, практику та дослідницькі зусилля в сфері формування системи фінансування проєктів сталого розвитку та визначити потенційні можливості для майбутніх досліджень.

Об'єкт дослідження - сталий розвиток як цілісний підхід до зростання, що задовольняє поточні потреби без шкоди для можливості майбутніх поколінь покривати свої потреби, зосереджуючись на економічному зростанні, соціальній інклюзії та захисті навколишнього середовища, розвитку людського потенціалу, який має на меті збалансувати потреби економіки, суспільства та навколишнього середовища.

Предметом дослідження шляхи методи і форми фінансування проєктів, що спрямовані на досягнення цілей сталого розвитку.

Ключові слова: сталий розвиток, фінансування сталого розвитку, фінансове забезпечення сталого розвитку.

ABSTRACT

Ruslan KOVALENKO. **SHAPING THE SYSTEM OF FINANCING SUSTAINABLE DEVELOPMENT.** - Manuscript.

Master's thesis.

Speciality 072 – ‘Finance, Banking, Insurance and Stock Market’

V. N. Karazin Kharkiv National University. - Kharkiv, 2025.

Investing in sustainable development requires significant capital investment to ensure that sustainable development goals are achieved for everyone around the world, and finding the necessary capital is one of the biggest challenges facing governments and private entities. Taking into account diverse perspectives, values and resources in the implementation of sustainable development goals is important and urgently needed to promote a more inclusive and culturally sensitive approach to addressing pressing global issues. The issues outlined above make the topic of this master's thesis relevant and significant, attracting considerable scientific interest.

The aim of the thesis is to identify current policies, practices and research efforts in the field of sustainable development project financing and to identify potential opportunities for future research.

The object of research is sustainable development as a holistic approach to growth that meets current needs without compromising the ability of future generations to meet their needs, focusing on economic growth, social inclusion and environmental protection, and human development, which aims to balance the needs of the economy, society and the environment.

The subject of the study is the ways, methods and forms of financing projects aimed at achieving sustainable development goals.

Keywords: sustainable development, financing sustainable development, financial support for sustainable development.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Формування парадигми фінансового забезпечення сталого розвитку	7
1.1. Концепції формування системи фінансування сталого розвитку.....	7
1.2. Фінансові інструменти фінансування проєктів сталого розвитку	11
1.3. Досвід фінансування проєктів сталого розвитку закордонних країн та міжнародних фінансових інституцій	21
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	27
2.1. Етичні інвестиції: генезис сталого фінансування.....	27
2.2. Визначення ступеня волатильності та непередбачуваності фінансових результатів проєктів сталого розвитку за допомогою моделювання Монте-Карло.....	37
2.3. Розвиток сталого будівництва: роль екологічного оподаткування, фінансовий розвиток	57
РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .	69
3.1. Зелене фінансування, стабільна інфраструктура та інновації в галузі зелених технологій.....	69
3.2. Вплив зелених цифрових фінансів на сталий розвиток: досвід Китаю .	86
ВИСНОВКИ	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми кваліфікаційної роботи магістра.

Інвестиції у сталий розвиток вимагають значних капіталовкладень, щоб забезпечити досягнення цілей сталого розвитку для всіх у світі, і пошук необхідного капіталу є одним з найбільших викликів, що стоять перед урядами та приватними структурами. З макроекономічної точки зору, дефіцит національного бюджету та невідповідна політика перешкоджають державним і приватним інвестиціям у проекти зі сталого розвитку. Ці проблеми змушують уряди позичати значні суми грошей для сталого розвитку, хоча таке надмірне фінансування на основі боргів штовхає їх до несталого економічного розвитку.

В останні роки, коли традиційні фінансові інструменти стикаються з дефіцитом фінансування, світова фінансова спільнота все більше переорієнтовується на пошук нових методів фінансування розвитку інфраструктури та стабільних інвестицій, прагнучи досягти 17 цілей сталого розвитку (ЦСР). Прогнози Організації Об'єднаних Націй свідчать, що до 2030 року щорічно буде потрібно від 5 до 7 трильйонів доларів США для ефективного досягнення 17 амбітних ЦСР, що становить величезний фінансовий виклик для світу. Врахування різноманітних перспектив, цінностей та ресурсів у реалізації ЦСР є значущим і нагально необхідним для просування більш інклюзивного та культурно чутливого підходу до вирішення нагальних глобальних проблем. окреслені вище проблеми роблять тему кваліфікаційної роботи магістра актуальною та значущою, що викликає відповідний науковий інтерес.

Ступінь наукової розробки. Наразі існує чимало літератури з питань системи фінансування сталого розвитку [5,12,29,30]. Однак більшість з них зосереджується переважно на екологічних перевагах проектів сталого

виробництва та інноваційних технологіях проектування і виробництва, що застосовуються в проектах сталого виробництва [31–33], тоді як систематичний огляд фінансування проектів сталого виробництва залишається недостатнім.

Щоб дізнатися про прогрес досліджень у сфері фінансування проектів сталого виробництва, у цій кваліфікаційній роботі магістра було проаналізовано результати досліджень, опубліковані в рецензованих журналах і книгах за останнє десятиліття (тобто 2015–2025 рр.). Web of Science — це потужна, широко визнана академічна пошукова система, яку використовують дослідники з усього світу для відстеження останніх досягнень у різних галузях [34–38]. Таким чином, у цій роботі було вирішено використовувати Web of Science для відстеження опублікованих журнальних статей, що стосуються системи фінансування сталого розвитку. У Web of Science було проведено пошук за чотирма стислими кодами, включаючи «TITLE: (green) AND TITLE: (finance)», «TITLE: (green) AND TITLE: (financial)», «TITLE: (sustainable) AND TITLE: (finance)» та «TITLE: (sustainable) AND TITLE: (financial)», були введені в пошукову систему Web of Science у колекціях Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index та Emerging Sources Citation Index. Спочатку в результаті пошуку було виявлено 148 статей. Потім було проведено ретельне візуальне дослідження для перевірки релевантності виявлених статей. Результати візуального дослідження показали, що більшість виявлених статей не мали відношення до сфери фінансування проектів сталого розвитку, і що лише 11 виявлених статей конкретно розглядали фінансування проектів сталого виробництва. Таким чином, ці 11 статей були відібрані для подальшого огляду. Окрім рецензованих журналів, протягом останнього десятиліття було опубліковано все більше книг, присвячених сталому будівництву [39]. Це робить книги важливим джерелом літератури для даної роботи. Тому в рамках даної роботи було проведено вичерпний пошук у Google Books з метою виявлення книг,

присвячених фінансуванню проектів сталого виробництва. В результаті було виявлено сім книг, присвячених фінансуванню проектів сталого виробництва.

Мета кваліфікаційної роботи магістра. Визначити поточну політику, практику та дослідницькі зусилля в сфері формування системи фінансування проектів сталого розвитку та визначити потенційні можливості для майбутніх досліджень. Таке формулювання цілей кваліфікаційної роботи магістра сприятиме поглибленню знань про стан фінансування проектів сталого виробництва та виявляє потенційні напрямки для майбутніх досліджень. Водночас ця кваліфікаційна робота буде корисною для фіхівців, оскільки в ній узагальнено та представлено уроки, винесені з поточної практики фінансування проектів сталого виробництва, що сприяє поглибленню їх знань та навичок у цій сфері.

Завдання дослідження:

- розглянути формування парадигми фінансового забезпечення сталого розвитку;
- проаналізувати сучасний стан фінансування сталого розвитку;
- визначити проблеми та перспективи фінансування сталого розвитку.

Об'єкт дослідження - сталий розвиток як цілісний підхід до зростання, що задовольняє поточні потреби без шкоди для можливості майбутніх поколінь покривати свої потреби, зосереджуючись на економічному зростанні, соціальній інклюзії та захисті навколишнього середовища, розвитку людського потенціалу, який має на меті збалансувати потреби економіки, суспільства та навколишнього середовища.

У межах предмета дослідження виділено предмет дослідження.

Предметом дослідження шляхи методи і форми фінансування проектів, що спрямовані на досягнення цілей сталого розвитку.

Теоретична цінність полягає у розкритті сучасної парадигми фінансування проектів сталого розвитку.

Практична значимість міститься у обширному огляді кращих світових практик фінансування сталого розвитку

Елементи наукової новизни полягає у тому, що

- дістало подальшого розвитку доведення визначення ступеня волатильності та непередбачуваності фінансових результатів проєктів сталого розвитку за допомогою моделювання Монте-Карло

Апробація результатів дослідження. Основні результати та висновки дослідження доводилися до відома та обговорювалися інтернет -конференції молодих вчених *«Розвиток фінансової системи України: в умовах макроекономічних викликів»* 13 листопада 2025 р. (Сертифікат див. Додаток А)

Структура кваліфікаційної роботи магістра. Кваліфікаційна робота магістра складається з 3 розділів, вступу, загального висновку, списку використаної літератури, необхідних додатків, у тому числі анотації на іноземній (англійській) мові. Загальний обсяг роботи складає 111 сторінку комп'ютерного тексту, у тому числі основний обсяг роботи складає 99 сторінок. В дипломній роботі 3 таблиці, 3 малюнки, 4 формули , 1 додаток на 1 аркуші. Список використаної літератури складається з 108джерел.

РОЗДІЛ 1. Формування парадигми фінансового забезпечення сталого розвитку

1.1. Концепції формування системи фінансування сталого розвитку.

Наразі загальновизнано, що людство стикається з різними серйозними викликами, такими як зміна клімату, вичерпання ресурсів та погіршення стану навколишнього середовища [1–4]. На жаль, промислове виробництво значною мірою відповідальне за посилення цих викликів, зокрема через велике споживання енергії, води та сировини [5–8]. Згідно з даними Програми ООН з навколишнього середовища [9], виробнича галузь стала великим споживачем енергії, використовуючи 40 % світових сировинних ресурсів та 40–50 % світової енергії.

Тим часом було доведено, що це є основним джерелом відходів, яке відповідає за 40 відсотків твердих відходів та викидів парникових газів у всьому світі [10,11]. Щоб вирішити цю критичну проблему, державні органи та виробничі галузі у всьому світі протягом останніх двох десятиліть постійно пропагують та просувають стале виробництво, яке є інноваційною практикою створення ресурсоефективних та екологічно чистих споруд [5,12,13].

Подальша трансформація в напрямку справді сталого середовища вимагає підходу, що передбачає залучення всіх сил [14–16]. Окрім інноваційного проектування виробів та матеріалів [17–19], підвищених стандартів ефективності використання ресурсів [20,21] та комплексних методів виробництва [22,23], фінансування проектів сталого виробництва відіграє вирішальну роль у сприянні розвитку сталого екологічноефективного середовища [24,25]. Фінансування проектів сталого виробництва — це широкий термін, який означає залучення капітальних інвестицій для промислових проектів або компаній, які присвятили себе підтримці розвитку низьковуглецевого та більш сталого екологічноефективного середовища [26].

Це стратегічний підхід, який передбачає залучення різних фінансових установ (наприклад, банків, страхових компаній, компаній з нерухомості, інвестиційних фондів, інституційних інвесторів та уряду) для спрямування їхніх фінансових ресурсів на розвиток сталого екологічноефективного середовища [27]. Фінансування проектів сталого виробництва наразі привертає все більше уваги. Зокрема, імпульс навколо фінансування проектів сталого виробництва значно посилюється завдяки саміту «Групи двадцяти» (G20) у Ханчжоу в 2016 році, на якому було оприлюднено План дій G20 щодо Порядку денного сталого розвитку до 2030 року та посилено інвестиції в стале виробництво [28].

У порівнянні з країнами, що розвиваються, та країнами з нерозвиненою економікою, розвинені економіки більш активні у сфері сталого виробництва. Це пояснюється тим, що розвинені економіки зазвичай мають кращі економічні умови для вирішення питань сталого розвитку екологічноефективного середовища [5].

На основі систематичного огляду виявлених журнальних статей та книг було встановлено, що сучасні дослідження у сфері фінансування проектів сталого виробництва зосереджуються на чотирьох концепціях, включаючи огляд фінансових зацікавлених сторін та ринку сталого виробництва, переваги та перешкоди фінансування проектів сталого виробництва, визначення фінансових інструментів для сталого виробництва, а також інноваційні моделі та механізми фінансування проектів сталого виробництва. У наступних розділах кожний напрям було коротко представлено та описано. Також наведено висновки та причини щодо поточної практики.

Огляд фінансових зацікавлених сторін та ринку сталого виробництва Lutzkendorf, Fan та Lorenz [49] перелічили сім основних фінансових зацікавлених сторін, які беруть участь у проектах сталого виробництва, включаючи (1) фінансовий сектор, такий як банки та страхові компанії; (2) розробників проектів; (3) компанії з нерухомості та житлові компанії; (4)

ініціаторів, постачальників та менеджерів фондів нерухомості та інвестиційних фондів нерухомості; (5) інституційні інвестори, такі як інвестиційні компанії, інвестиційні фонди та пенсійні фонди; (6) індивідуальні/приватні інвестори; та (7) уряд. Однак Лутцендорф, Фан і Лоренц [49] зазначили, що, хоча більшість фінансових зацікавлених сторін (зокрема банки, страхові компанії та інвестори) вже беруть участь у розвитку сталого будівельного середовища, їхнє розуміння такого особливого типу проектів залишається обмеженим. До подібних висновків дійшли також Буш, Бауер та Орліцкі [45], які зазначили, що нинішні фінансові зацікавлені сторони не готові прийняти фінансування сталого виробництва. Для вирішення цієї важливої проблеми як Лутцендорф, Фан і Лоренц [49], так і Буш, Бауер та Орліцкі [45] запропонували проводити навчання та тренінги для співробітників цих фінансових зацікавлених сторін з метою підвищення їхніх знань та компетентності у сфері фінансування сталого виробництва.

Окрім фінансових зацікавлених сторін, було також досліджено ринок фінансування проектів сталого виробництва. Проаналізувавши дані, зібрані в 33 країнах, що розвиваються, протягом 2011–2024 років, Фу, Чен і Чой [44] виявили значний стимулюючий ефект приватних інвестицій на розвиток фінансових ринків. Вони також підтвердили значний посередницький ефект розміру фінансового ринку для позитивного взаємозв'язку між приватними інвестиціями та ліквідністю фінансового ринку. На противагу цьому, Siamanta [42] виявив деякі побічні ефекти фінансування сталого виробництва, що були спричинені надмірними інвестиціями. Сіаманта [42] дослідив зростання фотоелектричних проектів у Греції і виявив, що ця країна надмірно акцентувала увагу на зеленому розвитку, що призвело до монополізації ринку всієї країни кількома підприємцями зеленої економіки. Це призвело до накопичення капіталу в руках кількох великих компаній, що займаються відновлюваними джерелами енергії, що мало значний негативний вплив на добробут споживачів малого бізнесу.

У літературі було визначено кілька переваг впровадження фінансування проектів сталого виробництва. По-перше, впровадження фінансування проектів сталого виробництва сприяє поширенню екологічних будівельних технологій у будівельній галузі. Водночас це може додати цінності тим підприємствам, організаціям та корпораціям, які займаються фінансуванням сталого виробництва, створюючи їм позитивний соціальний імідж та надаючи їм додаткову екологічну перевагу [27]. Крім того, впровадження фінансування проектів сталого виробництва може дозволити фінансовим установам стикатися з меншими ризиками порівняно з фінансуванням традиційних будівельних проектів. Це пов'язано з тим, що власники будівель та підрядники, які використовують екологічні технології, як правило, більш готові до ризиків і завжди більш ретельно підходять до виробництва, експлуатації та обслуговування будівель [85].

Окрім переваг, цей огляд виявив кілька перешкод, які заважають залученню фінансових установ до сталого виробництва. Ці перешкоди включають розбіжність стимулів, відсутність послідовного та точного аналізу й інтерпретації даних, брак знань про стале виробництво, високі початкові витрати та прогалини в законодавстві. Перешкода розбіжності стимулів насправді не є унікальною для фінансових установ, а є загальною перешкодою для будь-яких організацій, що займаються сталим виробництвом. В основному це проблема принципал-агент [85]. Зокрема, ця перешкода є більш помітною в орендованих будівлях, оскільки змушує власників будівель нести витрати на підвищення енергоефективності, тоді як орендарі користуються економією на комунальних послугах. Через цю перешкоду велика кількість власників орендованих будівель не бажають інвестувати в екологічну модернізацію своїх будівель [11].

Відсутність всебічного, послідовного та точного аналізу даних є ще однією серйозною перешкодою для фінансування сталого виробництва. Це пов'язано з тим, що фінансові установи, як правило, не схвалюють інвестиції в

проекти сталого виробництва, доки не буде остаточно доведено привабливість фінансових вигод та переваг від майбутніх проектів [86]. Однак це поки що неможливо, оскільки на даний момент для сертифікації будівель, зведених за принципами сталого виробництва, використовується багато критеріїв, підходів та стандартів, що унеможлиблює аналіз та інтерпретацію даних за єдиним стандартом [85]. Відсутність знань про стале виробництво також є серйозною перешкодою для реалізації фінансування проектів сталого виробництва. Хоча за останні роки інтерес до сталого виробництва та розуміння цього питання значно зросли, знання та навички фахівців у фінансовому секторі щодо сталого виробництва можуть не встигати за цими змінами.

Велика кількість фінансових фахівців не має належного розуміння концепції сталого виробництва, що не дозволяє їм ефективно вирішувати питання фінансування проектів сталого виробництва [85]. Високі початкові витрати також вважаються значною перешкодою. Згідно з даними Каліфорнійського альянсу сталого розвитку [87] та Лі, Лі, Кім і Кім [46], високі початкові витрати є особливою перешкодою для інвесторів, які займаються зеленим лізингом. Іншою перешкодою для розширення фінансування проектів сталого виробництва є прогалини в законодавстві, що стосуються відсутності відповідних законів, нормативних актів та систем моніторингу і контролю, які могли б регулювати реалізацію фінансування сталого виробництва [27].

1.2. Фінансові інструменти фінансування проектів сталого розвитку

Існує п'ять основних фінансових інструментів, які широко використовуються для сталого виробництва: банківські кредити, зелені облігації, програми міжнародної допомоги, державні гранти та податкові пільги, а також приватний капітал.

Банківські кредити

Банківські кредити є одним з найпоширеніших фінансових інструментів для сталого виробництва завдяки високій гнучкості умов (наприклад, довгострокові та короткострокові) та типів (наприклад, забезпечені, незабезпечені, на вимогу, субсидовані та пільгові кредити) [40]. Протягом останніх двох десятиліть численні банки по всьому світу постійно надають кредити для фінансування розвитку сталого будівельного середовища. Наприклад, у травні 2007 року Citigroup запустила ініціативу з надання «зелених» кредитів на суму 50 млрд доларів США [63]. У березні 2007 року Bank of America оголосив про десятирічну програму «зелених» іпотечних кредитів на суму 20 млрд доларів США [63]. До 2009 року Wells Fargo надав кредити на суму понад 1,7 млрд доларів США приблизно 35 проектам Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) [55]. Однак, згідно з оглядом, незважаючи на їх активну участь, ставлення банків до кредитів на сталий розвиток здається розділеним з точки зору їх розмірів.

Фурр, Американська асоціація адвокатів, Секція нерухомого майна та права [55], зауважив, що, порівняно з більшими банками, менші регіональні банки більш охоче підтримують фінансування сталого розвитку. Вони пропонують різні програми пільг для сталого розвитку, такі як пріоритетний розгляд проектів, знижені процентні ставки, звільнення від початкової премії за іпотеку для виробництва екологічних комерційних будівель та збільшення співвідношення суми кредиту до вартості об'єкта. На відміну від цього, великі банки є відносно більш консервативними. Зазвичай вони розглядають проекти сталого розвитку як звичайні проекти розвитку. Вони дійсно беруть до уваги екологічні аспекти під час розгляду проектів. Але в цілому вони все ж надають кредити на основі фундаментальних показників проектів. Окрім переваг банківських кредитів, у літературі також згадуються деякі їхні недоліки. До цих недоліків належать високі витрати на фінансування, обмежені суми кредитів та складні процедури отримання схвалення від банків [40].

Зелені облігації

Згідно з даними Світового банку [88], облігація є формою боргового цінного паперу, що випускається з метою залучення капіталу для певних цілей розвитку і може бути куплена та продана між юридичними особами. Що стосується зелених облігацій, то, буквально кажучи, це боргові цінні папери, що випускаються з метою залучення капіталу для екологічних проектів, які, безумовно, охоплюють проекти сталого виробництва. Згідно з оглядом, протягом останнього десятиліття зелені облігації привертають все більшу увагу фінансових установ та інституційних інвесторів і стали популярними у фінансуванні проектів сталого виробництва. Зокрема, багатосторонні банки є найактивнішими фінансовими установами у випуску зелених облігацій для підтримки сталого виробництва [88]. Наприклад, Африканський банк розвитку випустив у жовтні 2013 року зелені облігації на суму 500 млн доларів США для підтримки розвитку сталого будівельного середовища в Африці [88]. У 2007 році Європейський інвестиційний банк випустив зелені облігації на суму 600 мільйонів євро, які були спрямовані головним чином на відновлювані джерела енергії та енергоефективну модернізацію будівель [89]. З 2008 року Світовий банк випустив зелених облігацій на суму понад 10 мільярдів доларів США в рамках більш ніж 130 транзакцій у 18 валютах для підтримки щонайменше 70 проектів сталого розвитку в країнах, що розвиваються [88,90]. Зелені облігації, випущені цими багатосторонніми банками, стали потужним каталізатором фінансового ринку в галузі проектів сталого виробництва та допомогли залучити значні інвестиції в такі проекти. Крім того, аналіз також показує, що останнім часом приватний сектор зацікавився випуском зелених облігацій для фінансування проектів сталого виробництва. Типовим прикладом є Regency Centers Corporation, інвестиційний фонд нерухомості, який у травні 2014 року випустив зелені облігації на суму 250 млн доларів США для фінансування виробництва торгових центрів, які відповідатимуть

стандартам Американської ради зеленого виробництва [91]. 4.2.3. Міжнародні програми допомоги

Останнім часом кілька міжнародних фінансових інституцій, таких як Трастовий фонд Глобального екологічного фонду (GEF), Спеціальний фонд з питань зміни клімату, Фонд найменш розвинених країн, Фонд реалізації Нагойського протоколу та Адаптаційний фонд, надали низку міжнародних програм допомоги для підтримки сталого розвитку в усьому світі, особливо в країнах, що розвиваються [92]. Одним із пріоритетів цих міжнародних програм допомоги є фінансування сталого розвитку екологічноефективного середовища [93]. Наприклад, Трастовий фонд Глобального екологічного фонду надав грант у розмірі 6,16 млн доларів США для фінансування розвитку китайсько-сінгапурського екоміста Тяньцзінь. Грант був розподілений між чотирма напрямками, включаючи комплексну технічну допомогу у сфері водопостачання, використання енергії, управління транспортом та виробництво зелених будівель [94]. Крім того, при розгляді цих програм міжнародної допомоги можна помітити спільну рису, а саме те, що обсяги цих програм в основному обмежені певною мірою. Проте, ці програми міжнародної допомоги все ж є корисними і навіть відіграють важливу роль у фінансуванні сталого розвитку. Це пояснюється тим, що програми міжнародної допомоги фактично є рекламою для цих проектів сталого виробництва і можуть допомогти залучити більше капіталу та інвестицій. Причина цього проста. Як тільки проект отримує спонсорську підтримку від програми міжнародної допомоги, його реалістичність та життєздатність вважаються доведеними, оскільки процес оцінки таких програм міжнародної допомоги в більшості випадків є дуже суворим і ретельним.

Державні гранти та податкові пільги

З метою сприяння сталому будівництву уряди різних країн світу також надають все більшу підтримку у вигляді пільгових грантів. Наприклад, Міністерство житлового виробництва та міського розвитку США запустило

велику кількість програм фінансування, таких як Програма енергоефективності та енергозбереження, Державна енергетична програма та Програма інвестицій у модернізацію енергозбереження державного житла, щоб допомогти житловим проектам відповідати стандартам виробництва та придбання побутової техніки Energy Star [52,63]. Сінгапур ініціював низку стимулюючих програм (наприклад, Програму стимулювання «Зелений знак» для нових будівель у 2006 році та Програму стимулювання «Зелений знак» для існуючих будівель у 2009 році) з метою заохочення місцевих забудовників, власників будівель та консультантів проектів до розробки та виробництва зелених будівель [67,68].

Уряди деяких країн діють відносно простіше. Вони безпосередньо виділяють грошові субсидії на проекти сталого виробництва. Наприклад, з 2013 по 2015 рік міська влада Тяньцзіня (Китай) виділила 299,72 млн юанів (приблизно 44,18 млн доларів США) на виробництво китайсько-сінгапурського екоміста Тяньцзінь для підтримки розвитку цього мегапроекту сталого виробництва [40]. Окрім державних грантів, податкові пільги, запроваджені урядами різних країн світу, є ще одним фінансовим інструментом для заохочення розвитку сталого виробництва [63]. У США було запроваджено численні податкові пільги, такі як податковий кредит на інвестиції в енергетику, податковий кредит на підвищення енергоефективності існуючих будинків, податковий кредит на енергоефективну нерухомість, податковий кредит на енергоефективні комерційні будівлі та податковий кредит на енергоефективні нові будинки [52]. Під час розвитку китайсько-сінгапурського екоміста Тяньцзінь, як повідомляється, уряд Тяньцзіня також повернув частину податків, отриманих від проекту, щоб заохотити його розвиток [40].

Приватний капітал

Стале виробництво вимагає довгострокових інвестицій та стабільного фінансування [95,96]. Традиційно державні бюджети є важливим джерелом

фінансування сталого виробництва. Однак, з огляду на обмеженість державних бюджетів, для сталого виробництва необхідний також приватний капітал [97]. Протягом останніх десяти років все більше приватного капіталу від приватних компаній надходить у сектор сталого виробництва [53,55,98]. Спочатку приватні компанії, особливо приватні компанії, що займаються нерухомістю, інвестували в стале виробництво головним чином для створення позитивного іміджу з точки зору корпоративної соціальної відповідальності. Однак поступово вони усвідомили, що такі інвестиції можуть принести їм розумний економічний прибуток. Тому вони збільшують ці інвестиції [53]. Останнім часом велика кількість інвестиційних фондів нерухомості по всьому світу інвестують у сталі будівлі. Наприклад, Corporate Office Properties Trust і Liberty Property Trust побудували будівлі, що відповідають стандарту LEED Silver, для корпоративних орендарів [99,100].

Це пов'язано з тим, що вони вважають, що екологічні будівлі є більш вигідними інвестиціями, оскільки вони швидше здаються в оренду, дешевше в експлуатації та можуть залучати орендарів вищої якості [53]. Іншим прикладом є Corporate Office Properties Trust. Одним з його проектів екологічного виробництва є 318 Sentinel Drive, розташований у Національному бізнес-парку в Аннаполіс-Джанкшн, штат Меріленд, який отримав премію Національної асоціації промислових та офісних об'єктів нерухомості за екологічне виробництво 2005 року. Проект, чотириповерховий офісний будинок площею 125 000 квадратних футів, був повністю зданий в оренду ще до завершення виробництва [100]. Окрім інвестицій з метою отримання прибутку, численні приватні капітали також були пожертвовані на реконструкцію старих будівель з екологічними характеристиками. Наприклад, організація Ecotrust у Портленді, штат Орегон, отримала значну пожертву від одного донора, яка була використана для реконструкції 100-річного складу в сучасну будівлю площею 70 000 квадратних футів. Цей проект отримав другу золоту сертифікацію LEED у США після відкриття в 2001 році [53].

Інноваційні моделі та механізми фінансування сталого виробництва

Інша частина досліджень у сфері фінансування проектів сталого виробництва присвячена інноваційним моделям та механізмам фінансування. Розуміючи, що розвиток сталого будівельного середовища може зіткнутися з перешкодами у залученні достатніх коштів, Лі, Лі, Кім та Кім [46] запропонували модель фінансування, що включає державну гарантію. Аналогічно, Ямагучі та Манагі [41] запровадили облігації, прив'язані до зеленого національного продукту, для фінансування сталого виробництва. Ці облігації можуть сприяти сталому розвитку національного багатства, збільшити майбутні податкові надходження у поєднанні з податковою реформою, забезпечити міжпоколіннєвий розподіл добробуту з поточними інвесторами та стати гарною нагодою для диверсифікації активів з метою зниження інвестиційного ризику та волатильності. Патліціанас і Христос [48] запровадили сучасний фінансовий механізм під назвою «JESSICA» для фінансування проектів сталого міського розвитку.

В рамках цього механізму для фінансування розвитку стійких міських проектів були надані різні форми коштів, такі як акції, позики та гарантії, а доходи, наприклад, від погашення позик, будуть використані для реінвестування в нові проекти міського розвитку, тим самим сприяючи стійкості. Для поліпшення фінансових показників проектів сталого виробництва важливо і необхідно дослідити взаємозв'язок між характером і джерелами фінансових потоків. Тому Босе, Рамджі, Сінгх і Дхолакя [47] розробили підхід під назвою «фінансові градієнти» для аналізу фінансових потоків у проектах сталого виробництва. Цей підхід може допомогти визначити та забезпечити єдиний, довгостроковий, стабільний приплив фінансів для підтримки процесу реалізації проектів сталого виробництва.

На основі вищезазначеного систематичного огляду можна виділити п'ять майбутніх напрямків досліджень у сфері фінансування сталого виробництва, включаючи виявлення фінансових проблем у проектах сталого

виробництва, дослідження ефективності різних фінансових інструментів для проектів сталого виробництва з точки зору їхніх сильних сторін, обмежень та ефективності, вивчення критичних факторів, що сприяють впровадженню фінансування сталого виробництва, розробку системи підтримки прийняття рішень на основі знань для впровадження фінансування сталого виробництва та розробку найкращих практик для впровадження фінансування проектів сталого виробництва.

Одним з важливих моментів, який не враховується в сучасній літературі, є виявлення фінансових проблем у сучасних проектах сталого виробництва. Наразі фінансові проблеми в традиційних будівельних проектах були належним чином розглянуті [101–104]. Різні фінансові проблеми в традиційних будівельних проектах, такі як інфляція та коливання, нестача інвестиційного капіталу, низька кредитоспроможність, процентна ставка, ліквідність, обмеження валютного обміну, були всебічно досліджені [105–108]. Однак подібні дослідження не проводилися в проектах сталого виробництва. Тому необхідно і важливо заповнити цю прогалину в знаннях, ідентифікувавши та узагальнивши переважаючі фінансові проблеми в сучасних проектах сталого виробництва. Ідентифікація цих фінансових проблем може надати органам влади та галузі повне уявлення про перешкоди, що заважають фінансуванню проектів сталого виробництва, а потім відповідно розробити ефективні стратегії поліпшення.

Дослідження фінансових інструментів для проектів сталого виробництва з точки зору їхніх сильних сторін, обмежень та ефективності. Хоча в сучасній літературі [40,52,55,63,94] визначено різні фінансові інструменти, такі як банківські кредити, зелені облігації, програми міжнародної допомоги, державні гранти та податкові пільги, а також приватний капітал, вони ще не були систематично досліджені. Отже, наступним кроком у дослідженні фінансування проектів сталого виробництва

може бути дослідження фінансових інструментів для проектів сталого виробництва.

Таке дослідження може розглядати два аспекти. По-перше, необхідно дослідити сильні сторони та обмеження різних фінансових інструментів. Такі дослідження не тільки допоможуть власникам будівель та забудовникам обрати найбільш відповідний фінансовий інструмент або найкраще поєднання різних інструментів для фінансування проектів сталого виробництва, але й нададуть фінансовим установам хорошу можливість відповідно модернізувати свої інструменти, зробивши їх більш фінансово доцільними. По-друге, необхідно розробити систематичні підходи до оцінки фінансових показників різних фінансових інструментів, що допоможе власникам будівель, забудовникам та фінансовим установам обрати найкращі фінансові інструменти. Крім того, було б цікаво порівняти результати діяльності фінансових інструментів у традиційних та стійких будівельних проектах, що допоможе відповідним зацікавленим сторонам вирішити, чи будувати стійку будівлю, чи традиційну.

У сучасній літературі розглядаються переваги та перешкоди для впровадження сталого фінансування будівельних проектів [11,27,85,86], проте не зачіпаються фактори, що сприяють впровадженню сталого фінансування будівельних проектів. Отже, одним з найважливіших напрямків майбутніх досліджень може бути аналіз факторів, що сприяють впровадженню сталого фінансування будівельних проектів. Порівняно з аналізом переваг та перешкод, аналіз факторів є відносно більш важливим, оскільки він спрямований на пошук критичних чинників, які можуть сприяти просуванню фінансування проектів сталого виробництва в сучасній будівельній спільноті. Було б особливо цікаво провести емпіричні дослідження для кількісної оцінки та візуалізації внеску різних факторів у фінансування сталого виробництва, результати яких допоможуть значно покращити розуміння фінансування сталого виробництва в академічних колах та серед фахівців галузі.

Розробка системи підтримки прийняття рішень на основі знань для впровадження сталого фінансування виробництва

Після вивчення критичних факторів можна розробити систему підтримки прийняття рішень на основі знань або впровадження сталого фінансування виробництва, яку інвестори, власники будівель та забудовники могли б використовувати для оцінки та вибору найкращих фінансових інструментів для конкретного проекту сталого виробництва. Система буде створена на основі комплексної бази знань та алгоритму підтримки прийняття рішень. База знань складатиметься з різних фінансових інструментів, а також різних факторів, які можуть впливати на використання цих фінансових інструментів. Алгоритм підтримки прийняття рішень розраховуватиме показники доцільності різних фінансових інструментів для конкретного проекту на основі оцінок факторів користувачами, а потім надаватиме відповідні рекомендації.

Існуюча література показує, що нинішні фінансові зацікавлені сторони ще не готові прийняти хвилю фінансування проектів сталого виробництва через обмеженість своїх знань у цій галузі [45,49]. Тому вкрай важливо спрямувати певні дослідницькі зусилля в цьому напрямку, щоб надати фінансовим зацікавленим сторонам належні знання, які дозволять їм займатися фінансуванням сталого виробництва. Насправді, було б ще більш доцільно провести дослідження з метою розробки набору найкращих практик для реалізації фінансування проектів сталого виробництва. Такий набір найкращих практик може допомогти фінансовим зацікавленим сторонам глибше зрозуміти фінансування сталого виробництва, поліпшити навички своїх співробітників і змусити їх швидше реагувати на нові виклики та проблеми. При розробці найкращих практик важливо розрізняти різних фінансових зацікавлених сторін, оскільки вони відіграють різні ролі у фінансуванні проектів сталого виробництва, а отже, їхні найкращі практики повинні бути індивідуалізованими та адаптованими.

1.3. Досвід фінансування проєктів сталого розвитку закордонних країн та міжнародних фінансових інституцій

Велика Британія

З метою заохочення інвестицій у розвиток сталого будівельного середовища у Великій Британії було розроблено низку політик та практик, пов'язаних із фінансуванням проєктів сталого виробництва [56]. Ці політики та практики мають різні форми, такі як прямі субсидії, створення інституцій та механізмів для стимулювання інвестицій у зелені проєкти. У 2012 році Велика Британія створила перший у світі Зелений інвестиційний банк, основним завданням якого є підтримка та подолання перешкод для інвестицій у зелені проєкти [57]. Зокрема, фінансування проєктів сталого виробництва та модернізації будівель є пріоритетними напрямками діяльності Зеленого інвестиційного банку [58]. Крім того, з метою прискорення інвестицій у екологічну модернізацію існуючих будівель, у квітні 2010 року у Великобританії було запроваджено систему «зелених» тарифів, за якою приватні підприємства та домогосподарства отримують компенсацію за встановлення екологічних систем, що дозволяють виробляти електроенергію з відновлюваних джерел, таких як вітер, сонце та малі теплоелектростанції [59]. Окрім тарифу на відновлювані джерела енергії, у листопаді 2011 року Великобританія також запровадила іншу подібну схему під назвою «Заохочення до використання відновлюваних джерел тепла» (Renewable Heat Incentive) з метою заохочення встановлення систем, які можуть генерувати тепло з відновлюваних джерел (наприклад, сонячні теплові панелі, централізоване опалення з використанням відновлюваних джерел енергії,

теплові насоси, котли на біомасі та глибокі геотермальні системи) [60]. Ще одна схема фінансування проектів сталого виробництва, реалізована у Великій Британії, – це «Зелена угода», яка була запущена у 2012 році [50]. Програма була розроблена на основі моделі «плати, як економиш»: домовласники отримували попереднє фінансування у вигляді позики і використовували його для встановлення енергозберігаючих заходів у своїх будівлях, а потім повертали позику, використовуючи заощадження, отримані від рахунків за комунальні послуги [61]. Однак у липні 2015 року ця програма була скасована консервативним урядом, який заявив, що вона не досягла своїх цілей [62].

Сполучені Штати Америки

Протягом останніх десятиліть уряд США надав низку фінансових можливостей на різних рівнях, включаючи федеральний, штатний та муніципальний, для підтримки розвитку сталого екологічноефективного середовища [63]. Наприклад, на федеральному рівні уряд США започаткував програму «Блок-грант на енергоефективність та енергозбереження» та програму «Допомога у теплоізоляції» для підтримки місцевих органів влади, індіанських племен та малозабезпечених сімей у проведенні екологічної модернізації їхніх будівель [64,65]. Крім того, Міністерство житлового виробництва та міського розвитку США запустило кілька програм фінансування, таких як «Контракти на енергоефективність» та «Програма фінансування капітальних фондів», щоб сприяти розвитку житлових проектів, які відповідають стандартам енергоефективного виробництва та придбання побутової техніки

[63]. Аналогічно, на рівні штатів було запущено велику кількість програм грантів, позик, лізингу та знижок для фінансування сталого розвитку [52]. На муніципальному рівні були запущені різні зелені облігації, такі як облігації «Кваліфіковані зелені будівлі та проекти сталого дизайну», «Кваліфіковані облігації енергозбереження» та «Облігації чистої

відновлюваної енергії», як основні інструменти фінансування сталого розвитку [52].

Крім того, федеральний уряд США запровадив велику кількість податкових стимулів для заохочення розвитку та модернізації житлового фонду США з метою підвищення його енергоефективності. Ці стимули включають податкові пільги для будівельників житла, податкові пільги для виробників енергоефективної побутової техніки, податкові пільги для несонячних реконструкцій житла та податкові пільги для сонячних реконструкцій житла [63]. Крім того, Міністерство енергетики США профінансувало платформу під назвою «База даних державних стимулів для відновлюваних джерел енергії та енергоефективності», яка містить 1324 програми зниження витрат, доступні в США. Основна місія цієї платформи полягає в наданні більш доступних варіантів для проектів екологічної модернізації в США з метою підвищення їх стійкості [66].

Сінгапур

Сінгапур є світовим лідером у сфері розвитку сталого екологічнооефективного середовища. За останнє десятиліття кількість зелених будівель у Сінгапурі різко зростає: з менш ніж 20 у 2005 році до понад 2100 у 2014 році [67]. Слід зазначити, що програми фінансування від уряду Сінгапуру значно сприяли досягненню цього значного прогресу [68]. Наразі в Сінгапурі реалізується щонайменше десять урядових програм фінансування сталого виробництва. Завдання цих програм значно різняться: від надання кредитних коштів власникам будівель для проведення енергоефективної модернізації (наприклад, «Фінансування енергоефективної модернізації будівель»), співфінансування власників будівель у проведенні енергоефективної модернізації (наприклад, «Програма заохочення «Зелений знак» для існуючих будівель») до підтримки приватного сектору у розвитку зелених будівель (наприклад, «Програма заохочення «Зелений знак» за загальну площу

приміщень») [69]. Ці програми відображають реальну прихильність місцевих політиків до розвитку екологічно-ефективного середовища в Сінгапурі.

Австралія

У 2008 році федеральний уряд Австралії створив Фонд зеленого виробництва в розмірі 90 млн австралійських доларів (приблизно 71,24 млн доларів США) для прямого фінансування екологічної модернізації існуючих будівель. Цей фонд є першою великомасштабною ініціативою федерального уряду з фінансування розвитку сталого будівельного середовища [70]. Водночас заходи з фінансування існують і на рівні штатів. У 2015 році Південна Австралія запровадила схему фінансування модернізації та реконструкції зелених будівель під назвою «Фінансування екологічної модернізації» [11]. Ця схема дозволяє власникам нерухомості, мешканцям, постачальникам послуг та управителям нерухомості отримати доступ до особливого виду позики, яку можна використовувати для реконструкції їхніх будівель і яка в кінцевому підсумку погашається фінансуючим сторонам за рахунок державного збору, що стягується з нерухомості. Ця схема дозволяє ефективно подолати бар'єр «розділених стимулів» для екологічної модернізації орендованої нерухомості, що означає, що орендарі користуються перевагами модернізації, а власники несуть витрати. Ця схема є економічно вигідною для власників нерухомості, мешканців та бізнес-секторів, які можуть надавати чисті технології та рішення [11,71].

Зусилля та ініціативи міжнародних організацій. Організація Об'єднаних Націй У 1972 році на Конференції Організації Об'єднаних Націй з питань навколишнього середовища, що відбулася у Стокгольмі, Швеція, Організація Об'єднаних Націй заснувала Програму Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП) як свою екологічну совість [72]. З моменту свого створення ЮНЕП прагне знайти рішення, які зможуть збалансувати економічне зростання та захист навколишнього середовища. У 1991 році Організація Об'єднаних Націй започаткувала Ініціативу з

фінансування Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП-ФІ) – партнерство між ЮНЕП та понад 200 провідними світовими банками (наприклад, Deutsche Bank та HSBC Holdings), інвестиційними фондами та страховими компаніями (наприклад, General Accident та National Provident) [73]. Основною метою UNEP-FI є залучення цих провідних фінансових установ до конструктивного діалогу про взаємозв'язок між охороною навколишнього середовища, сталим розвитком та економічним розвитком [74]. Крім того, ще однією метою UNEP-FI було стимулювання інвестицій приватного сектора в сферу сталого розвитку, зокрема тих, які будуть використовуватися для сталого виробництва. Окрім цього, UNEP-FI також випустила значну кількість публікацій, в яких обговорюються рамки та процес прийняття рішень щодо інвестицій у стале виробництво [75].

3.2.2. Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР)

У 2016 році ОЕСР створила Центр зелених фінансів та інвестицій, основною місією якого є сприяння переходу до сталого, низьковуглецевого та кліматично стійкого господарства шляхом розвитку ефективних інституцій, політик та інструментів [76]. Цей Центр використовує економічний та політичний досвід ОЕСР і слугує глобальною платформою для взаємодії з ключовими фінансовими інституціями з метою досягнення сталого розвитку.

Крім того, Центр намагався стати центром обміну знаннями для різних учасників процесу сталого виробництва, таких як уряд, приватний сектор, регуляторні органи, наукові кола та громадянське суспільство [76]. Більше того, ОЕСР нещодавно опублікувала серію звітів, в яких розглядаються різноманітні ринкові механізми та політика щодо фінансування проектів сталого виробництва [77] та інвестиційної політики в галузі чистої енергії [78]. Крім того, ОЕСР опублікувала кілька звітів, в яких узагальнено обґрунтування, повноваження та фінансові операції зелених інвестиційних банків з публічним капіталом [79], перешкоди для залучення міжнародних інвестицій у сталий розвиток [80], а також різні канали, за допомогою яких

можна мобілізувати інституційні інвестиції у сталий розвиток [81]. Усі ці звіти містять практичну інформацію та аналіз на основі фактичних даних для фахівців галузі та політиків, що сприяє кращому розумінню ними питань фінансування сталого виробництва.

Як член Групи Світового банку, Міжнародна фінансова корпорація (МФК) є найбільшою глобальною інституцією розвитку, яка зосереджується виключно на розвитку країн, що розвиваються [82]. Однією з основних цілей МФК є допомога приватному сектору в досягненні сталого розвитку через інноваційні інвестиції та фінансування. З 2005 року МФК інвестувала близько 15,3 млрд доларів у довгострокове фінансування енергоефективності, відновлюваної енергетики та зелених будівель [82]. Крім того, МФК є одним із перших емітентів зелених облігацій. Вона розпочала реалізацію програми зелених облігацій для приватного сектору ще у 2010 році [83]. Станом на 2014 рік МФК підтримала 93 проекти, що відповідають критеріям зелених облігацій, на суму близько 3 млрд доларів [84]. Крім того, МФК відіграє провідну роль у розробці принципів, процедур та керівних принципів для глобального ринку зелених облігацій, надаючи емітентам та інвесторам практичні рекомендації щодо випуску надійних зелених облігацій для проектів сталого виробництва [83]. Окрім того, МФК щорічно публікує звіт про вплив зелених облігацій, який широко використовується численними фінансовими секторами та установами по всьому світу.

РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

2.1. Етичні інвестиції: генезис сталого фінансування.

В умовах зростаючої соціальної нерівності, вичерпання ресурсів, зміни клімату та інших складних проблем, з початку століття все більшого значення набуває сталий розвиток. Ці проблеми загрожують самій структурі нашої глобальної екосистеми, що вимагає зміни парадигми в розумінні та реалізації розвитку. У минулому зусилля з просування економічного розвитку часто не враховували соціальну справедливість та екологічну стійкість. Навпаки, люди по всьому світу переосмислюють, що таке зростання, з огляду на розширення соціальних розривів та екологічні катастрофи. Фінансові установи та фінансова система в цілому відіграють ключову роль у цьому контексті. Банки та інші фінансові організації очолюють процес переоцінки сталого розвитку, інвестуючи в потенційні проекти, вигідні з точки зору прибутку, суспільства та екології. У цьому дослідженні вивчається взаємозв'язок між стійкістю, кредитами та фінансовими операціями. Зокрема, досліджується, як ці фінансові процеси розвивалися, щоб включити ESG-критерії (екологічні, соціальні та управлінські) в інвестиційні рішення. Впровадження критеріїв ESG, які включають фінансову віддачу, соціальну відповідальність, вплив на навколишнє середовище та зобов'язання з управління, спричинило зміну парадигми в інвестиціях. Зростаюче значення сталого розвитку у визначенні прибутковості довгострокових інвестицій безпосередньо спричиняє посилення акценту на етиці. Ініціативи сталого розвитку знаходять все більше і більше способів фінансування, включаючи соціальні облігації, зелені облігації, зелене фінансування та інвестиції, кредити, пов'язані зі сталим

розвитком, та інші подібні інструменти. Ці фінансові механізми допомагають досягти більш масштабних цілей сталого розвитку, враховуючи соціальні та екологічні проблеми поряд з фінансовою вигодою.

Хоча це амбітна мета, на шляху до повної стійкої інтеграції в кредитні та фінансові процеси будуть виникати певні виклики. Деякі з цих викликів включають управління новими видами фінансових ризиків, пов'язаних зі стійкими інвестиціями, стандартизацію звітності ESG та кількісну оцінку соціальних та екологічних наслідків. Крім того, для гарантування відповідності фінансових потоків глобальним цілям у сфері стійкого розвитку необхідна міжнародна співпраця та скоординовані дії у сфері фінансового регулювання та формування політики, що є особливо важливим з огляду на глобальний характер багатьох проблем стійкого розвитку, таких як зміна клімату.

З огляду на ці міркування, у цьому розділі кваліфікаційної роботи магістра досліджується сучасний стан фінансування сталого розвитку шляхом аналізу нових підходів і методів, що з'явилися. У ньому розглядаються можливі майбутні напрямки фінансових і кредитних операцій та оцінюється ефективність цих підходів у підвищенні результатів сталого розвитку в контексті більш взаємопов'язаної та екологічно свідомої глобальної економіки. Досліджуючи це питання та пропонуючи деякі рішення щодо того, як фінансові установи, такі як банки, можуть сприяти побудові кращого майбутнього.

Biggeri et al. припускають, що етичне інвестування, також відоме як SRI, може бути попередником сучасних ідей про стале фінансування. На відміну від існуючої практики, ця інвестиційна стратегія враховує моральні та етичні фактори при прийнятті рішень. Метою SRI є переоцінка ролі капіталу в інвестуванні шляхом додавання нефінансових факторів (Kar і Patro, 2024). Мусульманські, квакерські та методистські групи виступали проти азартних ігор, алкогольних напоїв та работоргівлі як засобів отримання прибутку

(Diener і Habisch, 2022; Shah та ін., 2020; Shah та ін., 2023). Бажання залишатися поза межами джерел доходу цих секторів дало початок концепції етичного інвестування. Розширивши критерії, включивши додаткові екологічні, соціальні та етичні міркування, ця моральна позиція проти певних галузей промисловості відкрила шлях для сучасного SRI. Етичне інвестування набуло популярності в середині XX століття, коли занепокоєння з приводу прав людини, погіршення стану навколишнього середовища та корпоративної соціальної відповідальності (CSR) почало набирати підтримку. Негативний відбір був головною характеристикою, яка відрізняла інвестиції SRI від інших типів інвестицій. Ця тактика включала виключення цілих галузей або окремих компаній з інвестиційних планів на основі заздалегідь визначених етичних стандартів. Галузі, що виробляють тютюн, вогнепальну зброю, азартні ігри та викопне паливо, були виключені, оскільки люди стали більше турбуватися про екологічну стійкість.

В якості запобіжного заходу інвестори використовували негативний скринінг, щоб перевірити, чи відповідають їхні інвестиційні портфелі їх етичним принципам. Згідно з цим планом, інвестори були готові ставити етику вище прибутку. Деякі з них побоювалися, що обмеження інвестиційних можливостей на момент етичних інвестицій негативно вплине на результати портфеля. Рідко повідомляють, що політика Європейського Союзу в галузі зеленої енергетики включає амбітну мету декарбонізації до 2050 року. Згідно з нею, кожна держава-член повинна мати стратегію зеленої енергетики, яка враховує її унікальні економічні, соціальні та екологічні умови. Країни з енергетичними системами, схожими на українську, такі як Франція, Польща та Австрія, можуть навчити Україну чому про те, як реалізувати свою енергетичну політику. Показавши, що поступова декарбонізація необхідна для зменшення ймовірності негативних соціальних та економічних наслідків, дослідження дає важливі рекомендації щодо енергетичних змін в Україні.

Хоча метод етичного інвестування ще перебував у зародковому стані, його рання простота приховувала той глибокий вплив, який він мав би як на компанії-об'єкти інвестування, так і на інвесторів. Інвестори виділяли окремі компанії та сектори, чітко заявляючи про важливість етичних питань у корпоративній діяльності. В результаті кілька компаній внесли зміни, намагаючись залучити інвесторів, які дотримувалися більш високих етичних принципів. Включення факторів ESG (екологічних, соціальних та управлінських) до руху SRI дозволило більш комплексно визначити етичне інвестування.

При прийнятті рішень щодо сталого інвестування інвестори враховують екологічні, соціальні та управлінські (ESG) фактори. Інноваційні компанії відходять від традиційних фінансових показників на користь більш глибокого впливу, враховуючи соціальний вплив та стійкість компанії. Очевидно, що законодавство ESG може сприяти сталому розвитку, етичним діловим практикам та довгостроковому фінансовому успіху. Компонент «Е» ESG робить основний акцент на екологічних проблемах та ініціативах, що вживаються організацією для їх пом'якшення. Це стосується таких питань, як добробут тварин, енергозбереження, управління відходами та захист навколишнього середовища. Інвестори можуть оцінити прихильність компанії до екологічної відповідальності, проаналізувавши її історичні дані щодо екологічно відповідальних розробок. Щоб підтримати планету, керівництво часто інвестує в підприємства з сильними екологічними практиками та прагне проактивно виявляти та зменшувати екологічні ризики. Існує сильна кореляція між ефективністю підприємств, які впроваджують ініціативи для зменшення свого впливу на навколишнє середовище, та рівнем екологічної свідомості.

Зв'язки компанії з її працівниками, постачальниками, клієнтами та місцевими громадами є центральним елементом компонента «S» ESG, який включає соціальні питання. Права працівників, різноманітність на робочому місці, правила охорони праці та техніки безпеки, умови праці, а також

ставлення компанії до прав людини та участі в житті громади — все це є частиною цього компонента. Соціальну відповідальність компанії можна оцінити, проаналізувавши, як вона вирішує соціальні питання. Вони враховують той факт, що компанії, які ставлять на перше місце добробут зацікавлених сторін, як правило, мають більш задоволених співробітників і клієнтів, що, в свою чергу, може вплинути на їхні фінансові результати. У компаніях із сильними соціальними практиками менша ймовірність виникнення соціальних проблем, таких як трудові конфлікти або бойкоти споживачів.

Літера «G» в ESG означає управління, яке враховує стиль управління бізнесом. Сюди входять: права акціонерів, аудит, внутрішній контроль, винагорода керівників та структура ради директорів. Три основні принципи ефективного управління — це відкритість, відповідальність та етика на робочому місці. Корупція, шахрайство та скандали можуть зруйнувати імідж компанії та її фінансові результати, тому ефективне управління є необхідним для їх запобігання. Щоб гарантувати належне управління компаніями за допомогою ефективних систем нагляду, які збалансовують інтереси акціонерів, ради директорів та керівництва, інвестори звертають увагу на стандарти управління.

Дослідження Лі доповнює зростаючу кількість літературних джерел про стале фінансування, надаючи емпіричні докази сприятливого взаємозв'язку між інтеграцією ESG та фінансовим успіхом. Те, що зусилля з забезпечення сталого розвитку та етичні міркування завжди призводять до зниження фінансової віддачі, є давнім хибним уявленням, яке було спростоване цим метааналізом. Натомість екологічні, соціальні та управлінські (ESG) міркування розглядалися як показники управління ризиками, операційної досконалості та ринкової відмінності. Компанії, що дотримуються ESG, часто мають перевагу на сучасному ринку, який надає пріоритет стійкості для працівників, інвесторів та споживачів. Комплексна оцінка ризиків та

можливостей може зменшити ризики та волатильність завдяки включенню елементів ESG. Sembiyeva et al. детально досліджує стабільність енергії зелених технологій та довгострокову стійкість за допомогою зелених інвестицій, зокрема зелених облігацій. Сучасні тенденції включають інвестиції в ESG та зростаючу популярність КСВ. Повний огляд зелених інвестицій у різних сферах, ефективне управління ризиками та стратегічний план, орієнтований на інвестиційну ефективність, можуть покращити екологічну безпеку та конкурентоспроможність.

Завдяки зростанню вартості зелених облігацій, виняткові проекти отримали підтримку. За даними Maltais і Nykvist, ці облігації сприяють прозорості та відповідальності в галузі сталого фінансування, а також забезпечують фінансову підтримку екологічних заходів. Однією з головних переваг зелених облігацій є те, що вони можуть залучити інвесторів, зацікавлених у стратегіях сталого інвестування. Однак ринок все ще має перешкоди, які необхідно подолати. Наприклад, необхідно досягти консенсусу щодо того, що саме є «зеленим» проектом; необхідно гарантувати, що ініціативи, які підтримуються зеленими облігаціями, дійсно мають позитивний вплив на навколишнє середовище; а також необхідно знайти спосіб запобігти «зеленому пранню», коли ініціативи, які насправді не є екологічними, подаються як такі. Зелені облігації є привабливими, оскільки дозволяють інвесторам отримувати прибуток, одночасно підтримуючи екологічно стійкі ініціативи. Однак у дослідженні визнаються проблеми, спричинені тим, що зелені облігації не мають єдиного визначення, що викликає плутанину при спробі їх класифікації. У дослідженні стверджується, що зелені облігації можуть значно допомогти зменшити викиди вуглецю та пом'якшити наслідки зміни клімату, але вони не є повним вирішенням проблеми. Воно зосереджується на їхньому зв'язку з пом'якшенням наслідків зміни клімату.

Сталий розвиток може фінансуватися за допомогою кредитів, пов'язаних зі стійким розвитком, та зелених облігацій. Заохочення інвесторів до врахування соціальних та екологічних аспектів під час інвестування може сприяти підтримці економіки. Зелені облігації фінансують ініціативи з використанням державних, приватних та гібридних фондів для збереження навколишнього середовища. Ці ініціативи зосереджені на енергоефективності, управлінні водними ресурсами та зменшенні забруднення. Інвестори цінують зелені облігації за їх фінансову вигідність та екологічний ефект.

Auzery стверджують, що кредити, пов'язані зі стабільністю, погашаються, якщо позичальник досягає цілей ESG. На відміну від зелених облігацій, пов'язаних з конкретними проектами, кредити, пов'язані зі стабільністю, стимулюють стабільність діяльності. Kerr і Avendano виділили кредити, пов'язані зі стабільністю, як реальний варіант для компаній, які прагнуть поліпшити свої зусилля в галузі стабільності. Ці кредити можуть надавати знижки за процентною ставкою позичальникам, які відповідають або перевищують певні екологічні, соціальні та управлінські (ESG) вимоги. Підприємства мають високу мотивацію до впровадження стабільних практик і технологій через сильну кореляцію між фінансовими витратами та стабільністю. Гнучкість і загальнокорпоративна спрямованість кредитів, пов'язаних зі стабільністю, роблять їх чудовим рішенням для підприємств, які прагнуть поліпшити свій імідж у сфері стабільності. Орієнтація цих кредитів на стабільність є фінансово вигідною для всіх залучених сторін, узгоджуючи їхні інтереси з більш широкими соціальними та екологічними міркуваннями. Однак успіх цих кредитів залежатиме від того, наскільки суворими є критерії ESG і наскільки ефективно працюють процедури відстеження та звітування про прогрес у досягненні цих цілей.

Баттілана стверджують, що інвестиції з соціальним впливом революціонізують стале фінансування, поєднуючи соціально-економічне поліпшення з фінансовим прибутком. Згідно з цією точкою зору, інвестори не

повинні вибирати між благодійністю та прибутком, а можуть одночасно переслідувати обидві цілі. Три основи інвестицій із соціальним впливом — це фінансова винагорода, цілеспрямованість та оцінка ефекту. Врахування всіх цих змінних є необхідним для визнання особливих якостей та привабливості інвестицій із соціальним впливом. Важливою складовою інвестицій із соціальним впливом є цілеспрямованість. Інвестор чітко усвідомлює вплив своїх грошей на суспільство. На відміну від традиційних інвестиційних технік, де соціальні вигоди можуть бути випадковими, інвестиції із соціальним впливом ставлять соціальні вигоди в якості основної мети. На відміну від інвестицій, які лише прагнуть сприяти сталому розвитку або вирішувати проблеми ESG, інвестиції із соціальним впливом навмисно розроблені для досягнення позитивного ефекту.

Вибір інвестиційних цілей також передбачає певну мету. Стале сільське господарство, доступне житло, охорона здоров'я та освіта — це лише деякі з багатьох можливостей інвестування, орієнтованих на соціальні та екологічні проблеми. Визначення пріоритетних напрямків дозволяє нам виділяти кошти на ті проекти, які дійсно можуть змінити ситуацію на краще. Зобов'язання щодо моніторингу та звітування про соціальний та екологічний вплив інвестицій є визначальною характеристикою інвестицій із соціальним впливом, як зазначають Гіффорд і Таггер, а також Шах і Асгар. Це включає ретельний аналіз того, як інвестиційна діяльність сприяє досягненню соціальних цілей, а не лише оцінку фінансового успіху. Для ефективної оцінки впливу необхідно встановити чіткі, кількісно вимірювані цілі, використовувати надійну методологію для відстеження прогресу та прозоро розкривати результати зацікавленим сторонам. Вимірювання впливу є центральним питанням з багатьох причин. Воно допомагає у прийнятті майбутніх інвестиційних рішень, змушує людей нести відповідальність і дозволяє їм бачити, наскільки ефективно їхні інвестиції сприяли досягненню цілей. Крім того, інвестори можуть заохочувати подальше фінансування для

просування соціальних цілей, демонструючи конкретні переваги інвестицій із соціальним впливом; це створює позитивний зворотний зв'язок.

Поширеною помилкою є думка, що імпакт-інвестування має на меті отримання прибутків, конкурентоспроможних з ринковими ставками, оскільки воно ставить соціальні або екологічні вигоди вище фінансових показників. Ця точка зору стверджує, що інвестиції можуть мати позитивний вплив на суспільство і водночас приносити прибуток, спростовуючи думку, що ці два аспекти є взаємовиключними. Імпакт-інвестори повинні ставити на перше місце отримання фінансових прибутків з кількох причин. По-перше, це робить імпакт-інвестиції більш довгостроковими та масштабованими, оскільки люди більш охоче вкладають гроші в проекти, які приносять грошову та соціальну віддачу. По-друге, проекти, орієнтовані на вплив, не можуть привабити інвесторів, зацікавлених у конкурентній прибутковості. І нарешті, демонстрація того, що імпакт-інвестиції можуть бути прибутковими, сприяє поширенню імпакт-інвестування, яке має потенціал поліпшити фінансовий ландшафт, заохочуючи більш етичні та екологічні практики.

Успішність і довготривалість програм сталого фінансування залежатимуть від того, наскільки ефективно ми впораємося з безліччю проблем, пов'язаних із фінансуванням сталого розвитку. Щоб зберегти позитивні результати та репутацію стабільних інвестицій у міру розширення сектору, надзвичайно важливо оперативно вирішувати ці проблеми. Попеску визначив відсутність загальноприйнятих заходів для оцінки впливу інвестицій на сталий розвиток як значну перешкоду для сталого фінансування. Без стандартизованого методу оцінки стійкості різних інвестицій інвестори не матимуть можливості приймати рішення на основі соціального та екологічного впливу. Відсутність точних показників перешкоджає відкритості та підзвітності, що ускладнює оцінку фактичного ефекту схем сталого фінансування. Шаповалова пропонують переглянути національні правила бухгалтерського обліку, щоб привести їх у відповідність до світових тенденцій

та технологічних досягнень у рамках Accounting 4.0. Аналіз виявляє кілька важливих технологій, що сприяють цифровій революції. До них належать Інтернет речей, хмарні обчислення, блокчейн, великі дані, штучний інтелект та машинне навчання. Для цього ми використовуємо різні методи, такі як аналіз даних та думки експертів. Ці технологічні інновації підвищують безпеку, швидкість та точність бухгалтерських процедур, що дозволяє зробити звітність та прийняття рішень більш прозорими.

Щоб інвестиція здавалася більш стійкою, ніж вона є насправді, Quoquab стверджують, що «зелене прання» відбувається, коли заявлені екологічні переваги перебільшуються або іншим чином спотворюються. Нечесні люди руйнують довіру громадськості та інвесторів до сталого фінансування, приховуючи реальні екологічні наслідки своїх ініціатив. Грінвошинг, як стверджують Shah і Shah, підриває зусилля з забезпечення сталого розвитку, оскільки змушує людей менше довіряти продуктам сталого фінансування та відволікає фінансування від проектів, які дійсно допомагають навколишньому середовищу. Ключ до сталого фінансування — це відкритість і прийняття відповідальності. Достовірна та відкрита інформація про розподіл коштів та їхню ефективність у довгостроковій перспективі є надзвичайно важливою для інвесторів. Згідно з існуючими дослідженнями, надзвичайно необхідним є підвищення прозорості та підзвітності у звітуванні про результати ESG. Це включає вплив сталого інвестування на уряд, суспільство та навколишнє середовище. Більш прозора та відповідальна галузь сталого фінансування може сприяти кращому судженню та більшій довірі з боку інвесторів.

Складність наслідків сталого розвитку вимагає все більш досконалих моделей і систем для вирішення вищезазначених проблем. Краще розуміння цінності, яку стабільні інвестиції приносять соціальним та екологічним цілям, може бути досягнуто, якщо ці моделі будуть використовуватися для оцінки їхнього впливу. Включення низки заходів та показників, специфічних для галузі та контексту, може покращити здатність більш складних моделей

надавати комплексне уявлення про наслідки стабільності. Дуже важливо розпочати з встановлення послідовних стандартів звітності та критеріїв для оцінки та поширення інформації про вплив інвестицій на стабільність. Ключові показники сталого розвитку та єдині рамки для їх вимірювання та звітності можуть бути визначені спільними зусиллями регуляторних органів, фінансових установ та фахівців із сталого розвитку з усього світу. В результаті запровадження стандартів сталого фінансування зменшиться простір для «зеленого» маркетингу та збільшиться відкритість і порівнянність. Це підвищить довіру зелених інвесторів. Важливим першим кроком у вирішенні проблем сталого фінансування є вдосконалення регуляторних структур.

Кожен фінансовий інструмент повинен бути зобов'язаний законом розкривати свій вплив на сталий розвиток, щоб надати зеленим інвесторам надійні та порівнянні дані. Зелене прання також має каратися, а відповідальні за введення в оману щодо впливу на сталий розвиток повинні нести відповідальність. Такі ініціативи прокладуть шлях до більш прозорої, підзвітної та процвітаючої фінансової системи в майбутньому, що буде мати вирішальне значення для досягнення глобальних цілей сталого розвитку.

2.2. Визначення ступеня волатильності та непередбачуваності фінансових результатів проєктів сталого розвитку за допомогою моделювання Монте-Карло

У цьому підрозділі кваліфікаційної роботи магістра використовується моделювання методом Монте-Карло для аналізу фінансових результатів ініціатив у сфері сталого розвитку, слідуючи прикладу Savvides, а також Mavrotas і Makryvelios. Визначаються ключові змінні, розраховуються

розподіли ймовірностей, генеруються сценарії, проводяться симуляції та аналізуються результати. На реалістичність та успіх проекту сталого розвитку впливає багато фінансових факторів. Початкові інвестиції або капітальні витрати, необхідні для запуску проекту, зазвичай належать до цієї категорії. Вартість капіталу або ризик, пов'язаний з проектом, представлений дисконтною ставкою або відсотком.

У цьому дослідженні використовується моделювання методом Монте-Карло для аналізу фінансових результатів ініціатив у сфері сталого розвитку, слідуючи прикладу Savvides, а також Mavrotas і Makryvelios. Визначаються ключові змінні, розраховуються розподіли ймовірностей, генеруються сценарії, проводяться симуляції та аналізуються результати. Багато фінансових міркувань впливають на реалістичність та успіх проекту сталого розвитку. Початкові інвестиції або капітальні витрати, необхідні для запуску проекту, зазвичай належать до цієї категорії. Вартість капіталу або ризик, пов'язаний з проектом, представлений дисконтною ставкою або процентною ставкою, а операційні витрати, понесені в році t , пояснюються рівнянням C_t . Дохід, отриманий проектом у році t , пояснюється R_t . Кожна критична змінна супроводжується значною мірою непередбачуваності та невизначеності. Ми використовували дані та галузеві стандарти, щоб надати цим змінним розподіл ймовірностей, щоб ми могли це змоделювати. Певні розподіли ймовірностей, такі як нормальний ($N(\mu, \sigma^2)$), логарифмічно-нормальний або рівномірний розподіли, де μ представляє середнє значення, а μ^2 — дисперсію C_0 , r , C_t , and R_t .

Використовуючи розподіли ймовірностей, надані для кожної ключової змінної, симуляції Монте-Карло генерують кілька сценаріїв для кожної змінної за допомогою методів випадкової вибірки. Кожна із змінних X може бути представлена наступним чином:

$$X_i = F^{-1}(U_i) \quad (2.1)$$

У цьому випадку F^{-1} представляє обернену функцію кумулятивного розподілу (CDF) для розподілу X , а U_i є випадковим цілим числом, вибраним з рівномірного розподілу в діапазоні від 0 до 1. Ми використовуємо випадково згенеровані сценарії для C_0 , r , OC_t та R_t , щоб визначити чисту теперішню вартість (NPV) проекту та внутрішню норму прибутковості (IRR) для кожного циклу моделювання.

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^N \frac{R_t - OC_t}{(1+r)^t} \quad (2.2)$$

Внутрішня норма прибутковості (IRR) дорівнює нулю, якщо чиста поточна вартість (NPV) інвестиції дорівнює нулю. У цьому прикладі N років означає 10-річну тривалість проекту. Ми провели мільйони моделювань і проаналізували розподіл результатів NPV та IRR, щоб визначити ризик та фінансову життєздатність проекту. Використання в цьому дослідженні моделювання Монте-Карло та статистичного аналізу покращує здатність зацікавлених сторін приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності. Кінцевою метою є отримання вичерпної інформації про ризики та фінансову життєздатність проектів сталого розвитку.

Розуміння соціально-економічного та фінансового контексту ініціатив сталого розвитку полегшується завдяки статистичним даним, наведеним у таблиці 2.1., які містять вичерпний огляд змінних показників у модельованому наборі даних.

Таблиця 2.1.

Описова статистика основних фінансових показників

Змінні	Значення	Стандартне відхилення	Мін	25%	Медіана	75%	Макс
Initial investment (\$)	62,010.77	15,657.40	26,627.06	50,924.66	60,254.06	70,402.64	156,871.59
Interest rate	0.05	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.08
Operational costs (\$)	38,008.03	11,639.16	14,678.61	29,899.59	36,312.77	44,279.41	117,932.93
Revenue streams (\$)	60,919.90	12,610.21	33,326.57	51,663.97	59,876.35	68,417.86	114,533.04
Average Income (\$)	49,507.26	9,923.80	18,232.96	43,173.95	49,817.58	56,391.23	81,129.10
Population density (per sq. km)	247.66	50.37	105.02	215.32	247.86	280.62	404.91

Джерело: Обчислено Автором

Показано середні значення інвестицій, процентні ставки, операційні витрати, потоки доходів, середній дохід та щільність населення, а стандартне відхилення ілюструє діапазон навколо цих середніх значень. Ви можете побачити, де знаходиться більшість точок даних на розподілі значень, дивлячись на процентилі (25%, 50% медіана та 75%). Для ініціатив сталого розвитку в цьому наборі даних середня початкова інвестиція становить приблизно 62 010,77 доларів. Стандартне відхилення становить 15 657,40 доларів, що свідчить про помірне розсіювання сум інвестицій навколо середнього значення. На рисунку 2.1 показано графік розподілу з правостороннім схилом, що означає, що хоча більшість проектів потребують

менших початкових витрат, деякі з них потребують набагато більших сум, що підштовхує середнє значення вище медіани.

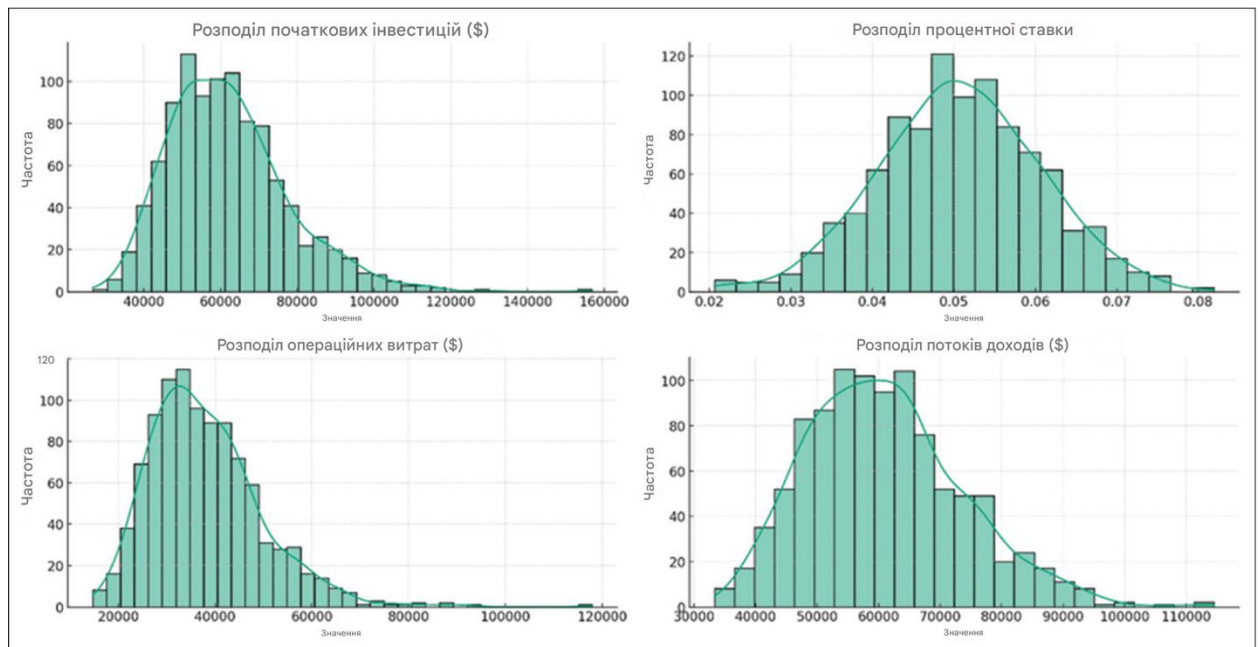


Рис.2.1. Розподіл фінансових показників для аналізу інвестицій

Джерело: Побудовано Автором

Інвестиції в проекти сталого розвитку варіюються від скромних сум до значних сум, від 26 627,06 до 156 871,59 доларів, що ілюструє широкий діапазон розмірів проектів. Відсоткові ставки не мають значних відмінностей: середнє значення становить 0,05 (5%), а стандартне відхилення — 0,01. Для порівняння та прогнозування корисно, що більшість проектів мають порівнянні витрати на фінансування, якщо йдеться про відсоткові ставки. Розподіл є приблизно нормальним, із середнім значенням 5% у центрі. Витрати на фінансування цих проектів повинні бути передбачуваними, з огляду на нормальність відсоткових ставок. Операційні витрати зазвичай коливаються від 38 008,03 доларів у середньому до 11 639,16 доларів у крайніх випадках. Існують великі відмінності в постійних витратах різних проектів,

про що свідчить широкий діапазон. Подібно до початкових інвестицій, операційні витрати мають правосторонній скіс. Це означає, що більшість проектів мають нижчі операційні витрати, але невелика кількість має набагато більші постійні витрати, що може бути пов'язано з розміром або характером проекту.

Ці джерела доходу (\$) забезпечують в середньому 60 919,90 доларів доходу зі стандартним відхиленням 12 610,21 доларів. Так само, як і початкові інвестиції та операційні витрати, розподіл є правостороннім, що означає, що більшість проектів приносять скромний дохід, і лише невелика кількість проектів досягає значно більших доходів. В середньому, проекти мають хороші шанси окупити свої початкові інвестиції завдяки сильному взаємозв'язку між джерелами доходу та цими інвестиціями. Проте прибутковість необхідно зважувати з урахуванням операційних витрат та вартості грошей у часі. Фактори, що відображають соціально-демографічні особливості: Ці фактори дозволяють розглянути фінансові дані в перспективі і показують, що проекти сталого розвитку в цьому наборі даних розташовані в місцях з щільністю населення 247,66 осіб на квадратний кілометр і середнім доходом близько 49 507,26 доларів. На ефективність і життєздатність проектів сталого розвитку впливають ці елементи, які, в свою чергу, впливають на оперативну логістику і можливі джерела доходу.

На рисунку 2.1 показано графіки розподілу фінансових змінних. Ми бачимо, що процентні ставки, потоки доходів, операційні витрати, початкові інвестиції та початкові інвестиції мають тенденцію до помірних значень. Однак ми також бачимо, що є деякі винятки або надзвичайно високі значення. Дисбаланс у бік вищих значень, особливо в сферах витрат на запуск та поточних витрат, підкреслює непередбачуваність та можливі фінансові ризики, пов'язані з ініціативами сталого розвитку. Щоб приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності, зацікавлені сторони повинні добре розуміти

ці розподіли, щоб оцінити вплив проектів на сталий розвиток та їх фінансову здійсненність.

Ми покращили наше розуміння фінансової динаміки та різноманітності потенційних результатів проектів сталого розвитку, провівши низку моделювань за допомогою моделі Монте-Карло. Фінансові показники з трьох чітко визначених сценаріїв — найкращий, середній та найгірший — становлять основу наших висновків. Ми можемо оцінити весь спектр фінансової життєздатності та профілів ризику, пов'язаних з інвестиціями в сталий розвиток, шляхом розрахунку NPV та IRR кожного потенційного сценарію. Незважаючи на значні відмінності, результати моделювання показують загальну тенденцію до фінансової доцільності; наприклад, сценарій «Середній випадок» має середню ЧПС 110 000 доларів і стандартне відхилення 30 000 доларів. Ретельний аналіз сценаріїв «Найкращий випадок» і «Найгірший випадок» показує основну фінансову динаміку, висвітлюючи роль операційних витрат і потоків доходів як визначальних факторів успіху або провалу проектів сталого розвитку.

З акцентом на проектах сталого розвитку, цей аналіз розрахує NPV та IRR за 10-річний термін. Початкова інвестиція (C_0) має логарифмічно-нормальний розподіл із рівнем значущості 0,25 та середнім значенням 62 000 доларів. Процентна ставка (r) має нормальний розподіл із середнім значенням 5% і стандартним відхиленням 1%. Операційні витрати (OC_t) мають логарифмічно-нормальний розподіл із середнім значенням 38 000 доларів на рік і сигмою 0,3. Доходи (R_t) мають логарифмічно-нормальний розподіл із середнім значенням 60 000 доларів на рік і сигмою 0,2.

З середньою NPV близько 109 604,59 доларів (після врахування ставки дисконту та грошових потоків протягом десяти років) у всіх моделюваннях, здається, що ініціативи сталого розвитку можуть забезпечити хорошу віддачу від інвестицій. Широкий діапазон результатів навколо середньої NPV (зі стандартним відхиленням 46 962,31 доларів) є відображенням невизначеності

в проектних витратах, доходах та процентних ставках. Існує широкий діапазон значень NPV, від -76 998,36 доларів до 319 783,93 доларів. Ця велика варіація свідчить про те, що деякі проекти можуть закінчитися збитками (негативна NPV), тоді як інші мають потенціал для отримання значного прибутку. Навіть після врахування властивого таким починанням ризику та непередбачуваності, позитивна середня NPV вказує на те, що ініціативи сталого розвитку можуть, в середньому, забезпечити здорову рентабельність інвестицій. Існують суттєві фінансові ризики та невизначеності, пов'язані з цими проектами, про що свідчить велике стандартне відхилення та широкий діапазон оцінок NPV.

Сценарії «найкращий випадок», «середній випадок» та «найгірший випадок» демонструють, як на NPV та IRR можуть впливати коливання важливих фінансових та специфічних для проекту факторів.

1. «Найкращий випадок» означає сценарій, за якого склалися сприятливі обставини, такі як збільшення доходів, зменшення операційних витрат або більш вигідні умови фінансування. Цей проект, забезпечує дуже поважну NPV у розмірі 250 000 доларів і ще більш вражаючу IRR у розмірі 15 %. Цей приклад ілюструє ініціативу сталого розвитку, яка мала величезний успіх, отримала схвальні відгуки від споживачів і працює як годинник. У цьому сценарії для ініціатив у сфері сталого розвитку передбачаються високі чисті поточні вартості (NPV) та внутрішні норми прибутковості (IRR). Високий попит на ініціативи у сфері сталого розвитку, низькі ставки фінансування та ефективне оперативне управління є основними припущеннями цього сценарію, який, у свою чергу, передбачає значні фінансові вигоди.

На NPV та IRR позитивно впливають потоки доходів, що свідчить про те, що високий попит є ключовим фактором успіху проекту. Прогнозовані сприятливі фінансові умови мають значний негативний вплив на процентні ставки, які також відіграють важливу роль.

2. Середній варіант відображає більш реалістичний або очікуваний результат, за якого проект виконується відповідно до початкових прогнозів. NPV є позитивним і становить 110 000 доларів, що свідчить про фінансову життєздатність, а IRR становить 10 %, що вважається задовільним для більшості інвестицій.

Цей сценарій, ймовірно, відповідає середнім результатам моделювання за методом Монте-Карло, що свідчить про збалансований профіль ризику та прибутковості.

За звичайних ринкових умов сценарій «середнього випадку» відображає результати, яких зазвичай досягає проект. Збалансовані фінансові показники підтверджуються помірними прогнозованими значеннями ЧПС та ВПР. У цьому сценарії, що враховує типовий ринковий попит, операційну ефективність та ставки фінансування, можна реалістично очікувати реалізації проектів сталого розвитку.

Операційні витрати та джерела доходу мають істотний вплив на результати проекту. Процентні ставки мають від'ємний коефіцієнт, що підкреслює їхній вплив на типовому ринку.

3. Найгірший сценарій показує, що відбувається, коли проект стикається з серйозними перешкодами, такими як несподівано високі витрати, нижчі, ніж очікувалося, доходи або несприятливі ринкові умови. Інвестиція приносить збитки, коли чиста теперішня вартість (NPV) падає до -50 000 доларів, а внутрішня норма прибутковості (IRR) опускається нижче нуля до -5%. Ця ситуація ілюструє необхідність застосування надійних методів управління ризиками та безпеки, які можуть бути присутні в ініціативах зі сталого розвитку.

Цей сценарій підкреслює важливість управління ризиками та планування на випадок непередбачених обставин у проектах зі сталого розвитку.

Від'ємні коефіцієнти для початкових інвестицій, операційних витрат і, особливо, процентних ставок підкреслюють їх значний негативний вплив на фінансові результати проекту. Доходи, хоча і залишаються позитивними, мають менш виражений вплив через передбачувані складні умови.

На рисунку 2.2 чиста теперішня вартість (NPV) показує від'ємне число для найгіршого сценарію, дещо позитивне число для середнього сценарію і дуже позитивне число для найкращого сценарію (зліва). Це означає, що з фінансової точки зору найкращий сценарій є найкращим варіантом, тоді як найгірший сценарій призводить до збитків, коли NPV падає нижче нуля. Аналогічно, графік внутрішньої норми прибутковості (IRR) праворуч показує, що відсоток є найбільшим у найкращому сценарії, найнижчим у середньому сценарії і, можливо, від'ємним у найгіршому сценарії, що вказує на збитки. Якщо внутрішня норма прибутковості (IRR) найгіршого сценарію є нижчою за необхідну норму прибутковості (RRoR) компанії, то інвестиція не може бути виправданою.

Різні зовнішні обставини та специфічні для проекту змінні впливають на фінансову доцільність ініціатив сталого розвитку, про що свідчить велика різноманітність фінансових результатів у різних сценаріях, наведених у результатах моделювання. За ідеальних обставин значно більші значення NPV та IRR у сценарії «Найкращий варіант» вказують на величезні фінансові вигоди. Як це зазвичай буває для проектів такого типу, сценарій «Середній варіант» показує помірні фінансові результати. З іншого боку, найгірший сценарій дає від'ємні значення NPV та IRR, що свідчить про можливі фінансові втрати в разі несприятливих обставин. У моделі доходи тісно корелюють з NPV та IRR, тоді як операційні витрати та процентні ставки мають обернену залежність від цих показників.

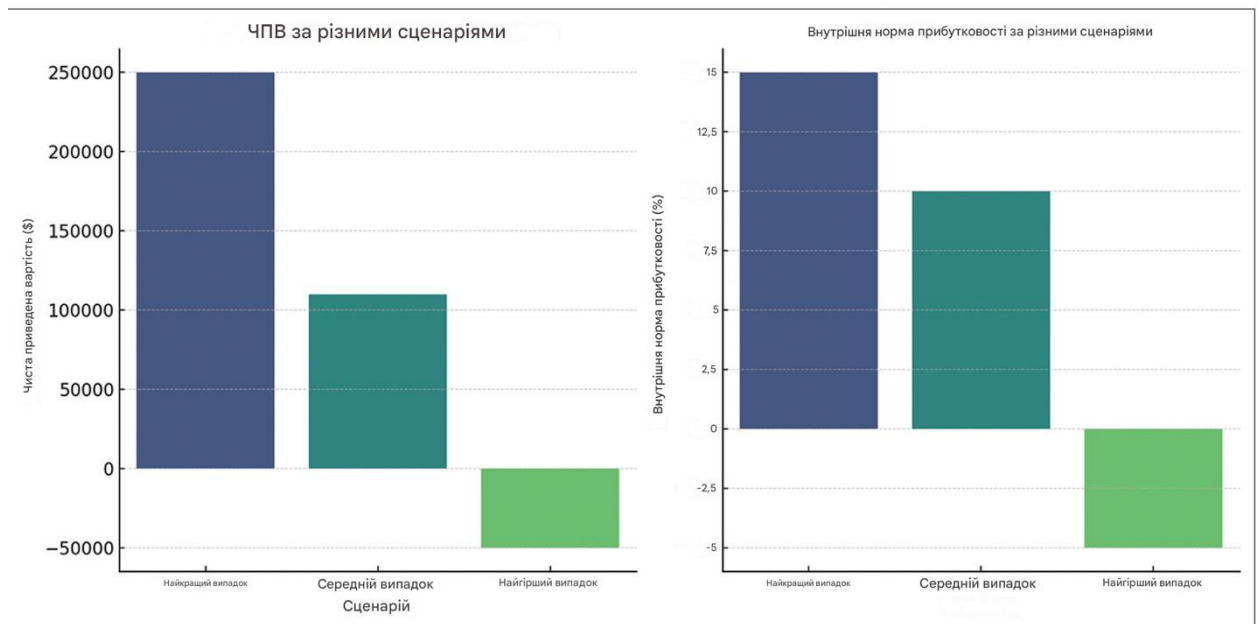


Рис.2.2. Порівняльний аналіз чистої поточної вартості та внутрішньої норми прибутковості за різних бізнес-сценаріїв

Джерело: Побудовано Автором

Проект, за оцінками, забезпечить середню чисту теперішню вартість у розмірі 110 000 доларів. Фінансовий ризик цього проекту відображається у стандартному відхиленні, яке показує коливання в розмірі 30 000 доларів навколо середнього значення. На основі 95% довірчого інтервалу ми можемо з 95% впевненістю стверджувати, що фактична середня ЧПС проекту знаходиться в діапазоні від 115 000 до 105 000 доларів. Якщо асиметрія близька до нуля, то розподіл результатів ЧПС є досить симетричним навколо середнього значення. Результати для чистої теперішньої вартості (NPV) мають тенденцію до більш рівномірного розподілу, ніж нормальний розподіл, коли кутовість менше 0. На основі Р-значення дуже мало ймовірно, що проект не буде фінансово здійсненим, навіть за нульовою гіпотезою, що реальна середня NPV дорівнює 0 або менше.

Оцінити фінансову життєздатність проекту за допомогою NPV та IRR, враховуючи невизначеність ключових змінних. При стандартному відхиленні в 30 000 доларів симуляція дала середню NPV в 110 000 доларів. Широкий діапазон результатів, від дуже поганих до дуже хороших, показує, що фінансова реалістичність сценаріїв була різною. Результати значно відрізнялися, відображаючи різні рівні рентабельності інвестицій (IRR) для проектів, хоча середній IRR становив 10%. Існувала значна небезпека фінансових втрат, оскільки майже 15% моделювання мали від'ємну NPV.

Щоб зменшити фінансовий ризик і забезпечити успіх проекту, необхідно приділяти пильну увагу оперативним витратам і джерелам доходу, оскільки ці фактори мають найбільший вплив на чисту приведену вартість (NPV) та внутрішню норму прибутковості (IRR). Хоча модель не враховує весь спектр можливих фінансових результатів, вона добре відображає мінливість оперативних витрат. В цілому проект повинен бути фінансово здійсненним, але існує значна ймовірність того, що може статися щось непередбачуване. Результати аналізу чутливості вказали на операційні витрати та джерела доходу як найважливіші фактори, що впливають на фінансові показники, тому для зменшення ризику доцільно зосередитися на цих сферах.

Припущення щодо розподілу ймовірностей важливих змінних, таких як операційні витрати, лягли в основу перших результатів моделювання. Після перевірки на відповідність даним було виявлено, що модель недооцінила мінливість операційних витрат. В результаті розподіл операційних витрат було змінено, щоб відобразити підвищений рівень невизначеності.

Більш обережна оцінка фінансових результатів впливає з невеликого зниження середньої чистої приведеної вартості в переглянутій моделі, що є відображенням більшої невизначеності операційних витрат. Модель є більш точною і відповідає прогнозам експертів, оскільки стандартне

відхилення значно збільшилося, що вказує на більшу мінливість операційних витрат, ніж раніше. Зі зміною процентилів і підвищенням ймовірності від'ємної NPV стає очевидним, що ці зміни призводять до більш широкого діапазону результатів, як показано в таблиці 10. Оскільки операційні витрати важче передбачити, це вказує на те, що зацікавлені сторони проекту вважають їх більш ризикованими. Модель імітаційного моделювання Монте-Карло вдосконалюється для кращого відображення реальних ситуацій за допомогою процесу валідації та уточнення на основі даних та зворотного зв'язку. Для того щоб модель викликала довіру до своїх прогнозів і була більш корисною для прийняття рішень, необхідний постійний процес валідації та вдосконалення.

На рисунку 2.3 показано розподіл результатів моделювання чистої приведеної вартості (NPV). Червона пунктирна лінія позначає середню NPV, а зелені пунктирні лінії позначають 25-й і 75-й процентилі. Цей графік ілюструє різноманітність і діапазон результатів NPV за сценарієм «Середній випадок», допомагаючи зрозуміти їх розподіл і центральну тенденцію. На другому графіку ми бачимо аналіз чутливості, який показує, як різні значення чотирьох важливих змінних — процентної ставки, початкових інвестицій, операційних витрат і потоків доходів — впливають на NPV та IRR.

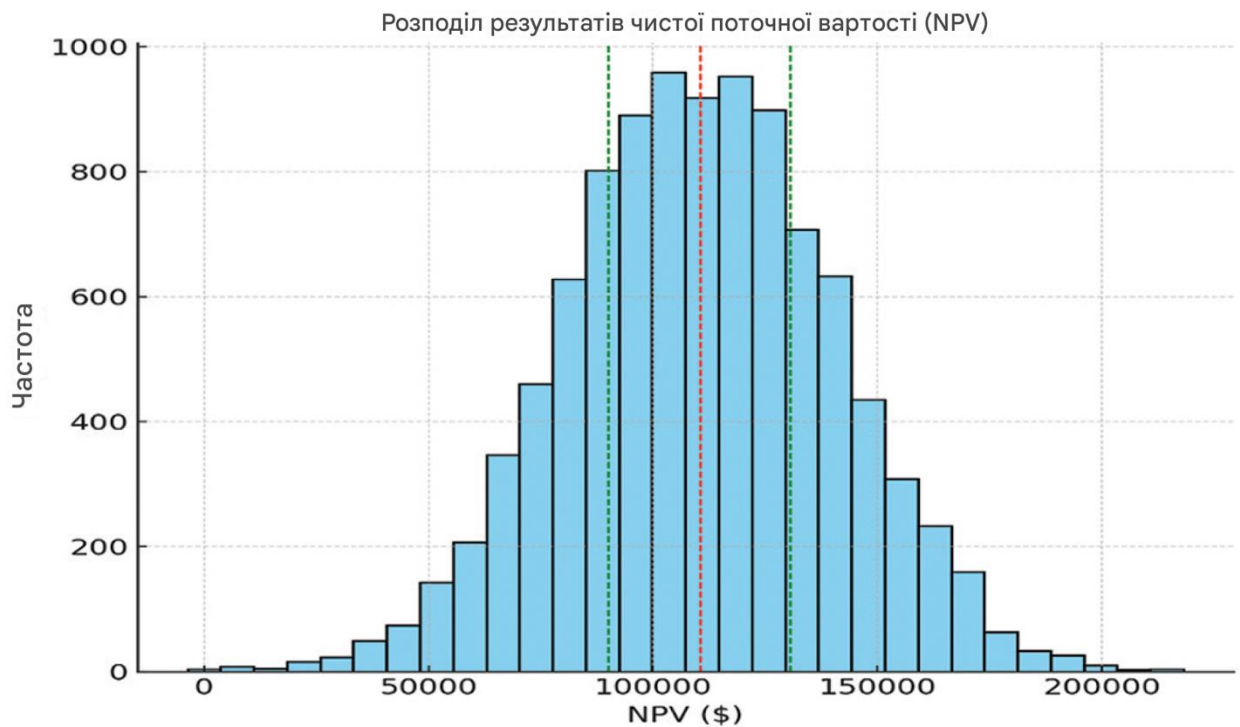


Рис.2.3. Розподіл результатів чистої поточної вартості (NPV)

Джерело: Побудовано Автором

Доведена волатильність фінансових доходів робить ці інвестиції небезпечними за визначенням. Однак прибутковість представляє значну можливість, яка, за умови правильного управління, може сприяти досягненню цілей сталого розвитку, як показано в дослідженні. Основні висновки моделювання методом Монте-Карло, такі як розкид результатів NPV та аналіз чутливості ключових змінних, складають основу для обговорення. Основною причиною таких коливань є мінливість важливих елементів, включаючи початкові інвестиції, операційні витрати, потоки доходів та процентні ставки. Щоб продемонструвати переваги та недоліки можливостей сталого інвестування, моделювання показує, що існує ймовірність отримання як значних фінансових прибутків, так і збитків. На цей ризик впливають різні

змінні, включаючи ринкові та екологічні умови, зміни в операційній ефективності та вартості капіталу.

У нашому аналізі Монте-Карло ми виявили широкий спектр фінансових результатів. Середній сценарій мав середню чисту теперішню вартість (NPV) 110 000 доларів і стандартне відхилення 30 000 доларів. Ця версія акцентує увагу на потенціалі та небезпеках, які ініціативи сталого розвитку можуть мати з фінансової точки зору. За ідеальних обставин середня NPV сценарію найкращого випадку, що становить 250 000 доларів, показує потенціал значних прибутків, тоді як середня NPV сценарію найгіршого випадку, що становить -50 000 доларів, показує схильність до збитків. Згідно з аналізом чутливості, ефективне управління проектами та ринковий попит на заходи зі сталого розвитку є найважливішими аспектами, що визначають результат проекту (Wang et al., 2023). Операційні витрати та потоки доходів є другими за важливістю. Наші результати узгоджуються з результатами двох інших досліджень, які продемонстрували важливість стабільної правової бази та фінансових стимулів для успіху інвестицій у довгостроковій перспективі (Falcone, 2020; Udeagha and Ngerah, 2023). Наше дослідження доповнює існуючі знання та підкреслює необхідність ретельних планів управління ризиками, надаючи кількісні докази фінансової непередбачуваності та виділяючи ключові фактори ризику.

Деякі нещодавні пропозиції щодо стратегічних стратегій зменшення ризиків, які можуть вирішити проблеми, висвітлені у кваліфікаційній роботі магістра, включають страхування, диверсифікацію та державні гарантії. Результати дослідження підкреслюють важливість законодавчої бази та фінансових стимулів у визначенні інвестиційного середовища для сталого розвитку. Зменшення інвестиційних ризиків та висвітлення прибуткових шляхів за допомогою добре спланованих стимулів та регуляторних заходів може зробити інвестиційний клімат для сталого розвитку більш привабливим. Відновлювані джерела енергії, такі як вітер та сонце, приваблюють інвестиції

завдяки гарантованим вищим за ринкові ставкам на електроенергію, що забезпечуються традиційними тарифами на постачання електроенергії. Варто згадати про надання стимулів учасникам ринку зелених облігацій (емітентам, інвесторам, банкам), що досить часто практикується країнами по всьому світу і планується до впровадження ЄС. Фінансування ініціатив сталого розвитку вимагає зосередження уваги на мінімізації несподіваних результатів.

Коли мова йде про інвестиції, різноманітність є ключовим фактором. Вона може допомогти знизити вашу вразливість до ризиків, пов'язаних з певними активами. Цей метод ідеально підходить для проектів сталого розвитку, оскільки враховує широкий спектр технологій, місць та нормативно-правових рамок (Secundo et al., 2020). Якщо ви хочете знизити загальний ризик, диверсифікація — це те, що вам потрібно. Відновлювані джерела енергії (вітрові, сонячні, біомаса тощо), стале управління водними ресурсами та інші подібні проекти можуть отримати вищезазначені кошти. Можливо, результати портфеля будуть більш збалансованими, якщо нові правила будуть м'якими щодо сонячних проектів у певних регіонах і суворими щодо вітрових проектів в інших. У світлі цієї революційної пропозиції Марковіца (1991) сучасна теорія портфеля має на меті пролити світло на те, як різноманітність може зменшити системний ризик, зберігаючи при цьому очікувані доходи. Kibik досліджують вплив цифровізації на сучасну економічну динаміку в комплексному дослідженні, яке має відношення до розробки стратегій цифрової епохи. Під час цифрової трансформації підприємства повинні робити акцент на інтенсифікації, інтеграції та різноманітності.

Результати досліджень показують, що ефективне управління інформацією та креативні рішення є необхідними умовами для того, щоб не відставати від динамічного цифрового середовища. Варто згадати про зелені облігації, які дозволяють залучати стійке фінансування до екологічно орієнтованих проектів, включаючи проекти в галузі енергоефективності, альтернативної енергетики, утилізації, мінімізації та переробки відходів,

впровадження екологічного транспорту, збереження водних і земельних ресурсів, а також інші проекти, спрямовані на захист навколишнього середовища та скорочення викидів у природне середовище.

Непередбачені зміни в законодавстві або катастрофічні події можуть завдати серйозної шкоди бюджетам проектів сталого розвитку. Одним із можливих рішень цієї проблеми є придбання страхування, специфічного для конкретного проекту. Проекти сталого розвитку стикаються з низкою ризиків, які ці страхові поліси можуть допомогти пом'якшити, таких як поломка обладнання, екологічна відповідальність та втрата доходів від виробництва енергії, яке не відповідає очікуванням. У своїй статті «Важливість страхування в управлінні ризиками» Kousky та Kunreuther детально описують, як певні страхові поліси можуть захистити фінансистів та творців проектів від потенційних втрат.

У випадку стійких проектів, де екологічні фактори та фактори реалізації проектів є відомими своєю непередбачуваністю, ці механізми страхування слугують як для підвищення привабливості проекту, так і для стабілізації його фінансів, гарантуючи, що ні короткострокові, ні довгострокові цілі стійкості не будуть зірвані непередбачуваними обставинами. Іваніук (2014) досліджує фактори, що впливають на сільськогосподарську торгівлю в Україні, використовуючи щомісячні дані з 2018 М1 по 2022 М3. Незважаючи на те, що мало що вказує на нульову суму взаємозв'язку між сільськогосподарським експортом та імпортом і реальним обмінним курсом, зростання сільськогосподарського експорту, здається, компенсується зростанням імпорту, хоча і в протилежному напрямку від очікуваного причинно-наслідкового зв'язку.

Потужним інструментом для залучення приватних інвестицій у сталий розвиток є здатність уряду знижувати ризики проектів за допомогою гарантій. Прикладом гарантії може бути угода про повернення позики у разі дефолту позичальника або зобов'язання виплатити певний відсоток від суми, отриманої

від реалізації проекту. Знижуючи фінансові ризики, такі гарантії заохочують приватних інвесторів та фінансові установи підтримувати проекти сталого розвитку. Такі гарантії допомагають приватним інвесторам у слаборозвинених країнах, де інвестиційний ризик є вищим, вкладати кошти у проекти сталого розвитку та інфраструктури (Zhan and Santos-Paulino, 2021).

Гарантії демонструють відданість уряду цілям сталого розвитку; вони заспокоюють інвесторів щодо життєздатності проекту та заохочують державно-приватне партнерство. Безрукова планують створити інноваційні кластери в агропромисловому комплексі, щоб перевірити теорію та визначити життєздатність посилення міжнародного економічного співробітництва. Варто згадати про надання урядом державних гарантій «Укренерго» під час випуску зелених облігацій у 2021 році (News PEC, 2021; Трипольська та Рябчин, 2022). Ініціативи сталого розвитку регулюються нормативно-правовою базою, що включає закони та нормативні акти. Щоб ці ініціативи відповідали соціальним та етичним стандартам і сприяли охороні навколишнього середовища, необхідне ефективне регулювання. Іншими словами, суворі екологічні норми можуть зменшити екологічний слід проектів з відновлюваної енергетики, що, в свою чергу, робить їх більш привабливими для зелених інвесторів та зелених споживачів. Інвестори та відповідно до більш широких цілей сталого розвитку. Щоб заохотити інвестиції в сталий розвиток у довгостроковій перспективі, Saqib підкреслюють важливість прозорості та послідовної нормативно-правової бази. За умови такого рівня прозорості та впевненості інвестори будуть більш схильні вкладати свої кошти у проекти з відновлюваної енергетики та сталого розвитку інфраструктури, навіть якщо ці проекти мають тривалі цикли розвитку.

Можливі переваги та ризики розширення іпотечного кредитування в Узбекистані детально досліджуються Абдуллаєвою та Атаєвою з використанням 23 джерел. Вони попереджають про можливі ринкові дисбаланси та наголошують на необхідності відповідного заохочення

іпотечного фінансування на державному рівні. Дослідження показує, що іпотечне кредитування є важливим для поліпшення житлових умов і що для його подальшого зростання необхідне ретельне регулювання та стабільна економіка, навіть незважаючи на ряд складних проблем. Золотова та Анвар систематично аналізують фактори, що сприяють зниженню економічних показників України з початку російського вторгнення, та пропонують ефективні державні заходи для подолання економічної кризи, що виникла в результаті. Незважаючи на серйозні економічні втрати, деякі сектори, зокрема ІТ-галузь, демонструють стійкість, підкреслюючи потенціал України в майбутньому в галузі цифрової трансформації та інтеграції в розумну економіку.

Натомість податкові пільги, субсидії та інші форми пільгового фінансування виступають каталізаторами підвищення фінансової життєздатності екологічних ініціатив.

Зелені технології можуть мати більші початкові витрати, що може стримувати інвестиції, якщо не будуть запроваджені відповідні стимули. Субсидії можуть зменшити початкові витрати інвесторів на встановлення сонячних панелей, тим самим підвищуючи конкурентоспроможність сонячних проектів порівняно з традиційними джерелами енергії. Кадір припускають, що фінансові стимули можуть підвищити прибутковість проектів у сфері відновлюваної енергетики та зменшити фінансовий ризик. Приватні інвестиції в ці програми, ймовірно, збільшаться. Державна підтримка у вигляді фінансової допомоги та зменшення капітальних витрат може сприяти розвитку зеленої економіки та просуванню стійких проектів. Сторожик зазначає, що люди мають різні моральні принципи, проблеми та очікування щодо ШІ. Це підкреслює необхідність вжиття активних заходів при використанні ШІ для оптимізації його переваг та мінімізації недоліків.

Стимули підвищують фінансову привабливість проектів, а законодавство гарантує, що всі проекти відповідають соціальним та екологічним критеріям. Як державний, так і приватний сектори закликаються до співпраці в рамках ініціатив зі сталого розвитку, оскільки вони сприяють інвестиціям, що є корисними для навколишнього середовища. Одним із способів, яким політичні інструменти можуть допомогти інвесторам у фінансовому плані, є регуляторні стимули, такі як зелені тарифи, які забезпечують фіксовану ціну на відновлювану енергію, що передається в енергомережу.

Інший спосіб – це забезпечення дотримання законів. Згідно з Антоненко, системне управління ризиками має вирішальне значення для кращого фінансового управління, яке відповідає цілям власників і керівників компаній. Таке управління ризиками охоплює стратегічні, тактичні та операційні аспекти.

Хоча наше дослідження пропонує цінні висновки, воно має значні обмеження. Перше полягає в тому, що моделювання методом Монте-Карло може не відображати всі реальні коливання через припущення, використані при обчисленні розподілу ймовірностей ключових змінних. Крім того, зосередившись на фінансових показниках (NPV та IRR) для ініціатив сталого розвитку, ми, можливо, пропустили деякі важливі соціальні та екологічні наслідки. Також важко узагальнити результати для інших типів ініціатив сталого розвитку, оскільки кожен проект є унікальним за своїм місцем розташування, розміром та видом ризиків і можливостей. Нарешті, сектор постійно змінюється, що ускладнює порівняння результатів різних досліджень. На інвестиційні стратегії можуть впливати нові технології, зміни в законодавстві та динаміка ринку.

2.3. Розвиток сталого будівництва: роль екологічного оподаткування, фінансовий розвиток

Будівельний сектор забезпечує будівлями та інфраструктурою для потреб людини, сприяє економічному зростанню, збільшуючи ВВП країни, та створює робочі місця. Проте будівельна галузь є причиною значного погіршення екологічної ситуації у світі, оскільки будівлі споживають 36% світової енергії та відповідають за 37% світових викидів вуглецю (ЮНЕП, 2021), 40% загального споживання природних ресурсів (EIA, 2020), 12% споживання прісної води та значного утворення відходів. Тому суспільства повинні визначити вартість будівельної діяльності з різних питань сталого розвитку та реалізації рамок Програми дій до 2030 року. Екологічне будівництво (GB / ГБ або ЗБ) є відповіддю будівельної галузі на цю нагальну потребу. Сталий розвиток у будівництві стає глобальною тенденцією, і установи, пов'язані з будівництвом, здається, надають пріоритет зобов'язанням щодо GB. Було розроблено різні системи рейтингу GB для оцінки та сертифікації проектів у всьому світі, що відображає проактивний напрямок.

Теоретичні дискусії щодо визначень ГБ, рушійних сил, бар'єрів та порівняльного аналізу пов'язаних інструментів оцінки та схем сертифікації становлять значну частину попередніх робіт. Однак макроекономічні та фінансові показники, а також інші критичні фактори соціальної структури, що впливають на впровадження сталого будівництва, не були достатньо досліджені в існуючій літературі. Виявивши цю прогалину в літературі, основною метою цього дослідження є вивчення внеску ГБ у три основи сталого розвитку (навколишнє середовище, суспільство та економіка). Зокрема, це перше емпіричне дослідження, в якому аналізується вплив грошово-кредитних, екологічних, політичних та інноваційних аспектів на національні показники ГБ з використанням статистичних даних та

економетричних методів. Більш конкретно, це дослідження вивчає проникнення GB в країнах та фактори, що впливають на його поширення. Воно сприяє дискусії, надаючи одну з перших емпіричних спроб виміряти вплив макроекономічних, соціальних, екологічних та фінансових детермінант GB, використовуючи панельну економетричну методологію в 19 країнах ЄС.

Цей інноваційний підхід дозволить отримати цінну інформацію про вплив та взаємопов'язані наслідки визначальних факторів. Крім того, окрім відображення динамічних взаємозв'язків між досліджуваними змінними, це дослідження аналізує кореляції та довгострокові асоціації між країнами та досліджуваною темою. Ця стаття заповнює прогалину між аналізом політики сталого розвитку та емпіричними економічними моделями, які досліджують забудовану середу шляхом операціоналізації GB за допомогою наборів даних сертифікації LEED та виявлення міждержавної динаміки. Дослідження має значення для екологічної економіки та досліджень у галузі сталого будівництва, представляючи уніфіковану модель для вивчення зеленої трансформації в галузі нерухомості.

Незважаючи на те, що сертифікатори GB сприяють розвитку GB, які пропагують екологічно відповідальні та ресурсоефективні будівельні процеси, вони стикаються з певними проблемами. Все ж є кілька сфер, де ще потрібно попрацювати, оскільки сертифікацію критикують за ігнорування викидів, пов'язаних з виробництвом, у певних місцях. Крім того, сертифікація є більш ефективною у встановленні меж операційної ефективності, ніж у її гарантуванні, особливо на нижчих рівнях.

Натомість ці сертифікати зосереджуються на дотриманні конкретних вимірюваних критеріїв, підкреслюючи необхідність встановлення порогів безпеки та більш широкого врахування впливу на життєвий цикл. Однією з головних слабких сторін таких систем є те, що вони можуть не повністю відповідати національним будівельним нормам, культурним звичаям або місцевим кліматичним умовам, що заважає їх застосуванню або ефективності

в певних регіонах. Відповідно, отримання сертифікату за допомогою інструменту оцінки GB не обов'язково означає, що будівля відповідає цілям сталого розвитку. Іноді ставиться під сумнів цілісна трансформація будівельної галузі, оскільки інструменти рейтингування можуть створювати оманливу віртуальну зелену реальність, яка не відповідає реальному світу. Крім того, в літературі не встановлено практичного та фактичного зв'язку між системами сертифікації GB та ЦСР. Зазначається, що без подальшого емпіричного аналізу ці схеми можуть сприяти ризику «зеленого» маркетингу в галузі сталого розвитку.

Однак, як зазначено у вступі, у попередніх дослідженнях не було проаналізовано фактичний зв'язок між ГБ та макроекономічними, соціальними та екологічними факторами з використанням статистичних даних та економетричних методів. Виявивши цю прогалину, дане дослідження має на меті провести економетричний аналіз для вивчення зв'язку між ГБ та факторами, які обговорювалися в попередніх теоретичних аналізах або дослідженнях конкретних випадків: економічне зростання, людський капітал, екологічна політика, зелене та брудне підприємництво та фінансовий розвиток. Іншими словами, взаємозв'язок між цими факторами та довгостроковими показниками ГБ ще не оцінено кількісно.

Аналіз даного дослідження проводиться на основі щорічних спостережень за період з 2011 по 2024 рік у 19 обраних країнах Європейського Союзу: Австрії, Бельгії, Болгарії, Чехії, Данії, Естонії, Франції, Німеччині, Греції, Угорщині, Ірландії, Італії, Нідерландах, Польщі, Португалії, Румунії, Словаччині, Іспанії та Швеції. Дані, використані в даному дослідженні, були отримані з різних джерел, як зазначено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Термінологія: змінні та джерела

Скорочення	Визначення	Одиниці вимірювання	Непрямий вплив	Джерело інформації
lnLP	Бали, отримані за схемою сертифікації LEED	Кількість балів	GB	USGBC (USGBC LEED Points/ projects, 2025)
lnGDP	Реальний валовий внутрішній продукт на душу населення	Обсяги, пов'язані з ланцюгом (2010), євро на душу населення	Економічне зростання	Eurostat (Eurostat, 2025)
lnRES	Частка енергії з відновлюваних джерел	Відсоток	Зелене підприємництво	Eurostat (Eurostat, 2025)
lnGHG	Викиди парникових газів на душу населення	Тисячі тонн на душу населення	Брудне підприємництво	Eurostat (Eurostat, 2025)
lnTAXES	Доходи від екологічних податків як частка ВВП	Відсоток	Фінансування якості навколишнього середовища	Eurostat (Eurostat, 2025)
lnTERT	Населення з рівнем вищої освіти у віці від 25 до 64 років	Відсоток	Людський капітал	Eurostat (Eurostat, 2025)
lnFD	Внутрішні кредити банків приватному сектору (% ВВП)	Співвідношення	Фінансовий розвиток	WDI

Джерело: Побудовано Автором

Аналіз починається з розгляду річних балів LEED, отриманих проектами, сертифікованими за допомогою інструменту оцінки LEED, як залежної змінної дослідження. Це дослідження вивчає взаємозв'язок між GB та різними економічними, соціальними та екологічними факторами, включаючи зростання доходів, зелене підприємництво, погіршення стану навколишнього середовища, екологічні податки та людський капітал. У таблиці 2.2. наведено дані, вимірювання та джерела для кожної змінної. Оскільки енергія вважається основним фактором у життєвому циклі будівлі та

важливим показником прихильності суспільства до сталого розвитку, її роль ретельно аналізується з урахуванням посиленого впливу на всі три складові сталого розвитку. Для кращого розуміння причинно-наслідкового впливу енергії на стале будівництво в цьому дослідженні було розглянуто її вплив з двох аспектів: вивчення позитивного впливу фінансування зеленого підприємництва та якості навколишнього середовища, представленого відновлюваною енергією, державного фінансування навколишнього середовища у вигляді податків та людського капіталу в моделі 1, а також зворотного впливу фінансування на забруднюючі галузі, представленого рівнем викидів CO₂, що спричиняють глобальне потепління, в моделі 2. Отже, лінійне рівняння Моделі 1 можна представити як рівняння (2.3), а лінійне рівняння Моделі 2 — як рівняння (2.4):

$$\ln LP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln RES_{it} + \beta_3 \ln TAXES_{it} + \beta_4 \ln HC_{it} + \beta_5 \ln FD_{it} + \varepsilon_i \quad (2.3)$$

$$\ln LP_{it} = \beta_6 + \beta_7 \ln GDP_{it} + \beta_8 \ln GHG_{it} + \beta_9 \ln TAXES_{it} + \beta_{10} \ln HC_{it} + \beta_{11} \ln FD_{it} + \varepsilon_i \quad (2.4)$$

Індекс i 1; ...; N стосується країни, тоді як t 1; ...; T стосується періоду, а ε позначає залишковий термін. Термін «ln» позначає натуральний логарифм. Зауважте, що всі змінні були перетворені в натуральні логарифми. Це перетворення вирішує різні економетричні проблеми та полегшує оцінку еластичності між змінними. LP позначає кількість балів LEED, отриманих проектами, сертифікованими відповідно до інструменту оцінки LEED, виданого Радою зеленого будівництва США (USGBC), і кількісно оцінює GB в оцінках дослідження. GDP — це реальний валовий внутрішній продукт на душу населення, що ілюструє економічне зростання. RES позначає частку споживання відновлюваної енергії і служить проксі-змінною для зеленого підприємництва. GHG позначає викиди парникових газів на душу населення і служить проксі-змінною для брудного підприємництва. Taxes представляє доходи від екологічних податків як частку ВВП, що вказує на державне

фінансування, виділене на якість навколишнього середовища. TERT — це фактор людського капіталу, виражений як частка осіб з вищою освітою у віці 25–64 років. Нарешті, FD — це фінансовий розвиток. Параметри β_1 ; β_2 ; . . . ; β_{11} вказують на напрямок і важливість незалежних та пояснювальних змінних, включених до моделей, що відповідають довгостроковій еластичності GB, заміненої балами LEED (LP).

Щодо змінної результату, слід зазначити, що в Європі наразі існують декілька систем сертифікації GB, проте це дослідження базується виключно на даних LEED з кількох практичних та методологічних причин. По-перше, LEED є найвідомішою та найпоширенішою міжнародною системою сертифікації будівель, яка має найбільшу частку на світовому ринку (Awadh, 2017; Shad et al., 2017; Ullah et al., 2020; USGBC Mission and Vision). Вона базується на стандартних критеріях, що дозволяють проводити змістовні порівняння між країнами. По-друге, LEED є загальновизнаним символом успіху в галузі сталого розвитку, який підтримується на глобальному рівні цілою галуззю організацій та осіб з високим рівнем відданості, що стимулює трансформацію ринку. З моменту свого створення в 1998 році система LEED розширила сферу свого застосування. Вона постійно оновлюється з питань сталого розвитку та будівництва і публікує нові версії системи, щоб краще відображати сталий розвиток у проектуванні та будівництві (USGBC LEED Rating system). По-третє, отримання щорічних даних по країнах про кількість сертифікованих проектів було можливим тільки для системи LEED.

Спочатку наведено розподіл ВВП для 19 обраних країн ЄС за період з 2009 по 2022 рік. У таблиці 2.3. підсумовано статистичні дані для кожної змінної, класифіковані за країнами, за досліджуваний період.

Таблиця 2.3.

Описова статистика. Середні значення за період 2011–2024 рр. по
країнах

Країна	Кількість проектів, сертифікованих за LEED	LP (бали, отримані за сертифікацією LEED)	GDP	RES	GHG	TAXES	TERT	FD
Іспанія	47	3,043	23,377.86	15.16	5.64	1.64	35.61	125.48
Німеччина	32	2085	34,156.43	13.87	9.75	1.81	28.84	81.06
Італія	31	2045	26,522.14	15.47	6.49	2.99	17.62	83.32
Швеція	26	1,661	42,305.71	48.72	0.87	2.09	40.22	130.33
Польща	18	1,250	11,374.29	11.33	8.88	2.46	28.11	49.87
Ірландія	11	719	50,500.00	8.65	13.28	1.81	44.86	72.08
Франція	8	454	31,701.43	13.95	5.97	1.96	34.56	101.70
Румунія	6	380	7,908.57	22.06	3.56	1.92	16.7	30.45
Чехія	5	376	16,543.57	13.17	11.24	1.95	21.96	49.29
Угорщина	5	342	11,626.43	12.88	5.48	2.24	24.14	42.51
Австрія	4	249	40,005.00	30.95	7.83	2.16	28.06	90.52
Греція	4	227	17,757.14	14.6	8.17	3.25	29.3	97.14
Нідерланди	3	199	40,005.00	6.34	10.69	3.08	36.7	109.46
Португалія	3	160	17,248.57	26.69	5.72	2.23	22.84	122.32
Болгарія	2	150	5,952.86	16.5	6.2	2.63	26.74	56.68
Данія	2	118	46,597.14	27.31	8.96	3.48	37.29	171.18
Словаччина	2	107	14,372.14	11.5	6.15	2.23	22.25	54.90
Бельгія	2	105	34,521.43	7.94	9.76	2.37	38.56	62.72
Естонія	1	92	13,645.00	26.26	12.12	2.55	38.28	67.61

Джерело: Побудовано Автором

Згідно із середніми значеннями за 2011–2024 роки по країнах, Іспанія досягла найвищого значення за кількістю проектів, сертифікованих за стандартом LEED, та балами, що значно відрізняється від інших країн. Її ВВП, частка відновлюваних джерел енергії та викиди парникових газів дещо нижчі за середнє значення, тоді як податки значно нижчі за середнє. Навпаки, рівень вищої освіти вищий за середній. Далі Німеччина та Італія демонструють подібні показники GB. Крім того, Ірландія має найвищий ВВП на душу населення та рівень вищої освіти. Швеція має найвищу частку відновлюваних джерел енергії у валовому кінцевому споживанні енергії і, як і очікувалося,

щодо останнього висновку, Швеція також має найнижчі викиди парникових газів на душу населення, що значно відрізняється від спостережень інших країн. Данія має найвищий відсоток екологічних податків у ВВП. Щодо фінансового розвитку, Швеція та Іспанія мають високий рівень внутрішнього кредитування приватного сектору банками у відношенні до ВВП. Решта країн повідомляють про меншу кількість проектів, сертифікованих LEED, та нижчі бали (в середньому менше 10 проектів та 500 балів на рік).

З точки зору LEED, це дослідження представляє цікаві результати щодо тенденції GB в європейських країнах. По-перше, позитивний зв'язок між реальним ВВП і GB підтверджується в обох моделях на рівні значущості 1%. Як і очікувалося, економічне зростання призводить до підвищення рівня стійкості в будівництві. Більш конкретно, 1% зростання ВВП призведе до збільшення кількості балів за екологічні проекти в будівельному секторі приблизно на 5–6%. Цей результат свідчить про те, що в міру розвитку економіки розробляються більш досконалі та стійкі підходи до будівництва. Отже, уряди повинні підвищувати економічну життєздатність стійких будівельних заходів, вирішуючи фінансові питання шляхом механізмів, що зменшують витрати на проекти. Політики також повинні інвестувати в витрати на дослідження і розробки, щоб підтримати економіку і сектор. Щодо вирішальної ролі фінансування в галузі відновлюваної енергетики, очевидно, що залучення зеленої енергії має позитивний вплив на впровадження ГБ. Щодо його коефіцієнта, емпіричні результати показують, що збільшення частки відновлюваної енергії на 1% покращить підхід ГБ на 1,5–1,8%. Ці висновки означають, що зелене підприємництво сприяє підходу ГБ. Натомість, при дослідженні впливу фінансування на забруднюючі галузі виявлено негативний зв'язок із ГБ. Емпіричні результати, які відповідають очікуванням, свідчать, що збільшення викидів парникових газів на 1% призводить до зменшення будівництва, орієнтованого на сталий розвиток, на понад 2%. Традиційні джерела енергії можуть призводити до високого рівня

забруднення атмосфери та перешкоджати діяльності у сфері сталого будівництва. Суспільства з більш розвиненими дослідженнями та розробками в галузі екологічного підприємництва та відновлюваних джерел енергії ефективно впровадили технології, необхідні для ГБ.

Фінансування відновлюваних джерел енергії стало більш ефективним і конкурентоспроможним з точки зору енергозбереження та цінової політики, а отже, є більш привабливим у міру його подальшого розвитку. Оскільки розробники проектів і споживачі мають високу мотивацію до впровадження GB завдяки нижчим енергетичним витратам, уряди повинні стимулювати всі зацікавлені сторони до інвестування в зелене підприємництво та відновлювані або альтернативні джерела енергії. Крім того, політичні діячі повинні сприяти розвитку досліджень і розробок, щоб зробити їх більш ефективними та конкурентоспроможними за ціною.

Також слід підвищувати обізнаність громадськості, щоб ознайомити громади з потенційною економією коштів, перевагами для здоров'я та екологічними питаннями.

Що стосується фінансування екологічної політики, емпіричні результати також відповідають очікуванням, виявляючи позитивний зв'язок із ВВП на рівні значущості 1 %. Зокрема, 1 %-ве збільшення екологічних податків призводить до приблизно 4 %-вого збільшення ВВП, що підкреслює важливість сталого розвитку політики та ефективного виконання відповідних нормативних актів. Суспільства з добре налагодженою та орієнтованою на охорону навколишнього середовища законодавчою базою покращили трансформацію сектору та сприяли розвитку зрілого ринку зеленого будівництва. Отже, екологічна політика може вважатися значним зовнішнім стимулом. Тому фінансування якості навколишнього середовища за рахунок підвищення екологічних податків повинно охоплювати різні аспекти управління, щоб зберегти переваги зрілого ринку GB. Уряди повинні надавати

стимулюючи субсидії для нових будівельних проектів GB різними способами, щоб мотивувати розробників проектів та споживачів.

Іншим важливим чинником сталого розвитку є роль людського капіталу. Результати дослідження підтверджують, що на рівні значущості 1% чим більше людей здобувають вищу освіту, тим більше суспільства, як видається, прагнуть до екологічного будівництва, що свідчить про важливість вищої освіти. Зокрема, збільшення на 1% частки осіб, які здобувають вищу освіту, збільшує GB приблизно на 3,5–6%. Отже, людський капітал, здається, відіграє значну роль у сталому розвитку будівельного сектору. Вищий рівень освіти призводить до появи більшої кількості кваліфікованих фахівців, які можуть задовольнити потреби GB та вимогливі процеси сертифікації.

Отже, уряди повинні включити курси з питань сталого розвитку до навчальних програм з будівельних наук. Крім того, політики повинні зробити акцент на вихованні людей з метою підвищення обізнаності громадськості, а також розробити спеціальні кампанії, щоб ознайомити мешканців з перевагами ГБ та підвищити їхню участь.

Результати щодо взаємозв'язку між фінансовим розвитком та GB є неоднозначними, виявляючи як незначний, так і негативний вплив. Хоча негативний знак може здатися несподіваним, враховуючи, що фінансовий розвиток зазвичай відображає зростання приватного сектору, він може свідчити про те, що приватні фінансові установи, як правило, надають пріоритет короткостроковій прибутковості над довгостроковим сталим розвитком. Така орієнтація може спонукати забудовників віддавати перевагу традиційним, недорогим методам будівництва над екологічними альтернативами, які вимагають більших початкових інвестицій і пропонують довгострокову віддачу. Більше того, за відсутності адекватної нормативно-правової бази фінансові ресурси можуть бути непропорційно розподілені на користь традиційних будівельних компаній, а не інноваційних зелених стартапів, які є необхідними для сталого перетворення. Щоб отримати більш

повне уявлення про визначальні фактори та їх вплив на розподіл GB, ми також досліджуємо, як ці фактори взаємодіють між собою, формуючи варіації, що спостерігаються в розподілі GB. Machado і Santos Silva (2019) використовують квантильні регресії з фіксованими ефектами в трьох децилях (25%, 50% і 75%), враховуючи залежність.

Суспільства у всьому світі прагнуть прийняти Порядок денний на період до 2030 року, спонукаючи свої економіки та зацікавлені сторони до узгодження своїх дій з його цілями. Зелене будівництво може ефективно сприяти досягненню багатьох ЦСР, перетворюючи сектор із занепадаючого на сталий. Отже, розробка підходу до ЗБ є надзвичайно важливою. В існуючій літературі не досліджується фактичний зв'язок між зеленим будівництвом та макроекономічними, фінансовими, соціальними та екологічними показниками на основі статистичних даних. Виявивши цю прогалину, це дослідження має на меті провести економетричне дослідження для вивчення зв'язку між зеленим будівництвом та економічним зростанням, людським капіталом, державним фінансуванням охорони навколишнього середовища та зеленим або незеленим підприємництвом.

По-перше, очевидним є сильний і позитивний зв'язок між ГБ та економічним зростанням. У міру зростання економіки країни, як правило, переходять на сталі будівельні практики. Цей висновок узгоджується з попередніми результатами, що вказує на те, що в більш розвинених країнах дослідження в галузі ГБ є більш поширеними. Крім того, це твердження проливає світло на часто згадувану перешкоду ГБ, яка полягає в високих початкових витратах. З іншого боку, квантильний аналіз показує, що серед країн з високим рівнем ГБ вплив економічного статусу залишається значним і позитивним, хоча і з меншою швидкістю.

Залучення відновлюваних джерел енергії сприяє ГБ, як стверджується в різних попередніх дослідженнях. Навпаки, забруднююче підприємництво має негативну кореляцію з ГБ. Цей результат підтверджує висновки багатьох

попередніх досліджень, які продемонстрували переваги скорочення викидів парникових газів. Однак висновки цього дослідження можуть не підтверджуватися кількома існуючими дослідженнями, такими як Geng, які стверджували, що фактична енергоефективність ГБ може бути нижчою, ніж очікувалося.

Екологічне оподаткування має позитивний вплив на ГБ, підкреслюючи корисну роль добре налагодженого екологічного законодавства (Zhang et al., 2019). Крім того, квантильний підхід вказує на те, що країни з найнижчим рівнем ГБ повинні надавати пріоритет екологічному законодавству. Ці аргументи підтверджують існуючу літературу, яка підкреслює необхідність включення механізмів стимулювання в нормативно-правові акти.

Для впровадження сталого будівництва також слід враховувати роль людського капіталу, оскільки брак знань є значною проблемою у розвитку ГБ. Це дослідження підтверджує, що вища освіта має позитивний вплив на ефективність ГБ, що узгоджується з сучасними дослідженнями ГБ та інновацій, особливо з огляду на те, що девелопери прагнуть до піонерських досягнень. Щодо квантильного аналізу, результати показують, що його наслідки пом'якшуються при переході до вищих рівнів ГБ, при цьому зберігається його позитивний вплив. Цей висновок підкреслює важливу роль освіти в ГБ. Якщо освіта в галузі сталого розвитку є основним питанням соціального компонента ГБ, вона може сприяти розвитку зеленого будівництва навіть на зрілих ринках. Нарешті, фінансовий розвиток (lnFD) у багатьох випадках демонструє негативний, але статистично незначущий взаємозв'язок, що свідчить про те, що приватний фінансовий розвиток сам по собі не впливає безпосередньо на зелене будівництво.

РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.

3.1. Зелене фінансування, стабільна інфраструктура та інновації в галузі зелених технологій.

Досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР) залишається значним викликом для багатьох країн, особливо в умовах зростаючого забруднення навколишнього середовища. Збалансування соціальної, економічної та екологічної стійкості в цих умовах є особливо складним завданням. У цьому дослідженні розглядається роль зеленого фінансування у сприянні сталому розвитку інфраструктури, інноваціям у галузі зелених технологій, корпоративній соціальній відповідальності, економічній стабільності та охороні навколишнього середовища в рамках ініціативи «Пояс і шлях» (BRI), з особливим акцентом на ініціативах «Економічний коридор Китай-Пакистан».

Коридор (CPEC). Крім того, в дослідженні розглядається роль державної підтримки у сприянні випуску зелених фінансів, підкреслюючи її значення у великомасштабних міжнародних проектах розвитку, таких як CPEC.

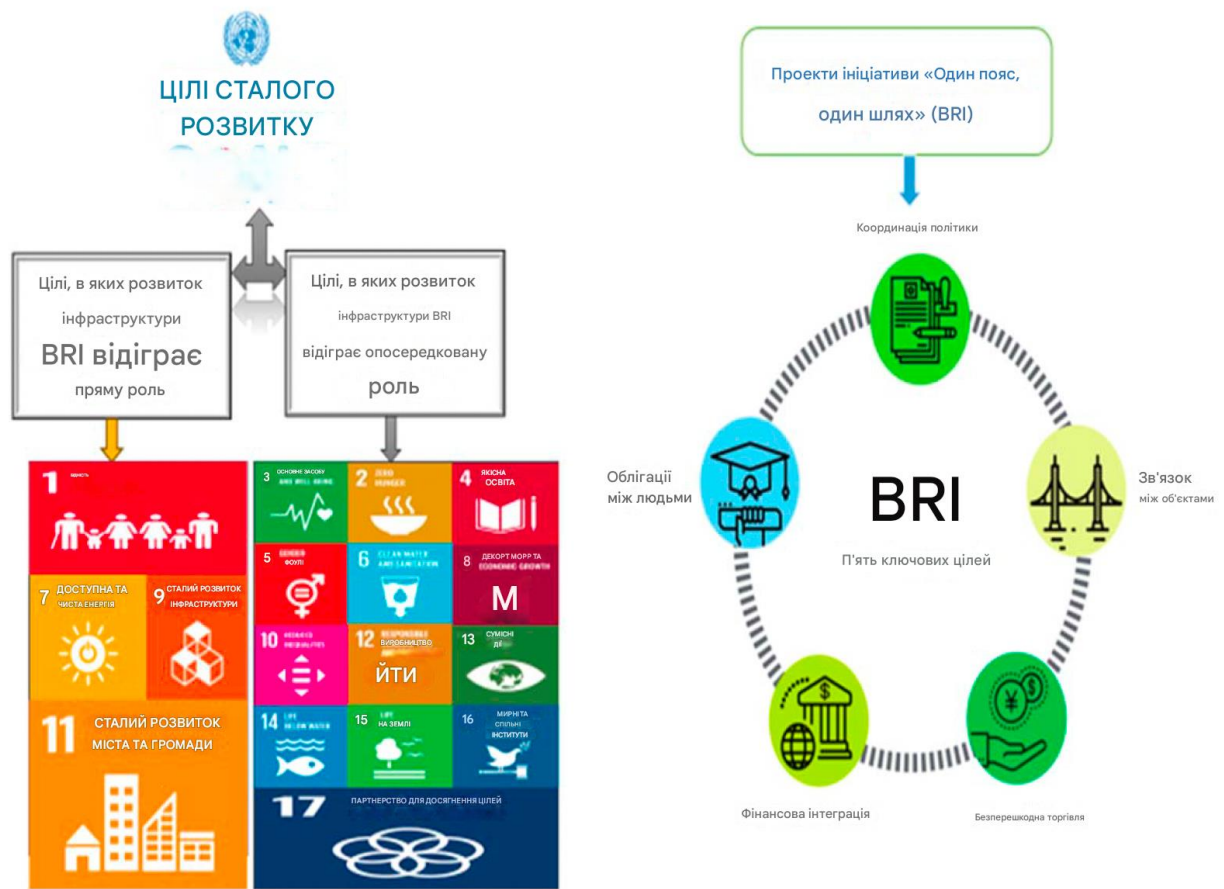


Рис.3.1. Потенційний внесок у досягнення цілей сталого розвитку шляхом розвитку стійкої інфраструктури

Джерело: Побудовано Автором

Роль зеленого фінансування в сталій інфраструктурі Термін «зелене фінансування» (GF) позначає будь-який вид економічної діяльності, що має на меті забезпечення кращих екологічних наслідків. GF включає національні та світові урядові та корпоративні заходи, що вживаються для захисту навколишнього середовища. Створення довгострокових і прибуткових бізнес-стратегій, діяльність, пов'язана з торгівлею та навколишнім середовищем, інвестиції в різноманітні проекти та численні соціальні програми – ось багато

способів, за допомогою яких зелене фінансування сприяє поліпшенню суспільства [18, 19].

У дослідженні [20] було розглянуто стійкі будівельні технології, застосовані в грандіозному проекті СРЕС.

Результати дослідження показують, що впровадження екологічних закупівельних практик має позитивний і значний вплив на екологічні показники. Аналогічно, впровадження екологічних будівельних практик має сприятливий і істотний вплив як на екологічні, так і на фінансові показники, а екологічне проектування значно впливає на економічні показники. Дослідження продемонструвало, що управління будівництвом СРЕС повинно одночасно впроваджувати всі аспекти екологічних проектних практик, мінімізуючи негативні наслідки для навколишнього середовища, максимізуючи позитивні екологічні ефекти та покращуючи довгострокові економічні показники регіону. Компоненти ЦСР, зосереджені на людях, навколишньому середовищі, економічному зростанні та мирі, можуть бути прискорені за допомогою зеленого фінансування. Проте підприємства, компанії та організації, які застосовують зелені стимулюючі заходи, отримують стійку економіку та зайнятість [21].

Дослідження [22] показує, що існує позитивний координаційний зв'язок між ГФ та сталим розвитком регіональної економіки (СРРЕ). Результати показують, що координація зв'язків між ГФ та СРРЕ буде покращена, якщо обидва будуть на високому рівні. В іншому випадку ефект співпраці буде зменшений. Роль GF у сталій інфраструктурі є критично важливою для мобілізації капіталу на проекти, спрямовані на боротьбу зі зміною клімату, зменшення викидів вуглецю, підвищення ефективності використання ресурсів та сприяння сталому розвитку. Інтегруючи фінансовий досвід з екологічними та соціальними міркуваннями, фахівці, які виконують цю роль, сприяють переходу до більш сталої та стійкої інфраструктурної системи.

Інвестиції в екологічні системи громадського транспорту позитивно впливають на сталий розвиток, зменшуючи забруднення та покращуючи якість повітря. Вони також забезпечують безпечнішу та ефективнішу мобільність у міських районах, що сприяє поліпшенню здоров'я населення та соціального добробуту [23]. Інвестиції в сталу інфраструктуру, таку як відновлювані джерела енергії, водопровідні системи та ініціативи з переробки відходів, сприяють екологічній стійкості шляхом вирішення проблеми викидів парникових газів, оптимізації використання ресурсів та підвищення ефективності та продуктивності ресурсів [4].

Однак у сучасній літературі все ще бракує адекватних інструментів для ефективної оцінки екологічного впливу та змін, пов'язаних з певними формами значного розвитку інфраструктури, такими як проекти з високими початковими екологічними витратами або ті, що передбачають складні практики землекористування.

Попередні дослідження показують, що стабільна інфраструктура має значний позитивний вплив на ГФ, зокрема покращує екологічні та фінансові показники проектів. Однак у літературі існує прогалина щодо довгострокового взаємозв'язку між стабільною інфраструктурою та ГФ, особливо в соціальному, економічному та екологічному аспектах. Більшість досліджень розглядають лише безпосередній вплив на навколишнє середовище, але все ще бракує глибокого аналізу того, як ГФ систематично впливає на розвиток інфраструктури, особливо в контексті великомасштабних міжнародних проектів. Це дослідження є унікальним у тому, що воно заповнює цю прогалину, висуваючи гіпотезу, що: H1: ГФ має значний вплив на сталу інфраструктуру.

Роль ГФ у розвитку зелених технологічних . Зелене фінансування є основою ГТІ, особливо в контексті досягнення ЦСР. Воно спрямовує кошти безпосередньо на дослідження, інновації та впровадження процесів і продуктів, що мінімізують вплив на довкілля, зменшують залежність від

викопних палив та сприяють сталому використанню природних ресурсів. Дослідження показують, що, крім того, що зелене фінансування дає змогу компаніям інвестувати в чистіші технології, воно також сприяє широкому впровадженню цих інновацій у промисловому секторі [24]. На відміну від традиційного фінансування, ЗФ має на меті зменшити фінансові ризики, все більше компаній розпочинають більше досліджень і розробок (Р&Д) у сфері зелених технологій [25]. Перехід від традиційних фінансів до більш звичних моделей фінансування також допомагає зменшити ризики та високі витрати, пов'язані з GTI, що робить більш реальним для підприємств досягнення сталого прогресу. Крім того, як підкреслюють кілька останніх досліджень [23], роль державної політики та інституційної підтримки у спрямуванні інвестицій зеленого фінансування на ключові сектори є вирішальною. Державні програми зеленого фінансування, як правило, зосереджуються на виробництві чистої енергії, переробці відходів та екологічно чистих технологіях виробництва. Однак все ще існує прогалина в дослідженнях щодо розуміння того, як нормативно-правові рамки, що регулюють зелене фінансування, впливають на інноваційну діяльність у різних секторах.

GTI означає використання наукових і технологічних досягнень для розробки та надання товарів і послуг, які мають мінімальний або нульовий негативний вплив на навколишнє середовище [26]. Продукти зелених технологій враховують екологічні аспекти у виробництві та використанні [27]. Організація, відома як GF, активно просуває технічні досягнення, спрямовані на скорочення викидів вуглецю, захист навколишнього середовища та підвищення економічної стійкості країни. Дослідження [28] сприяє розвитку галузі, представляючи емпіричні дані про вплив GF на забруднення міського повітря туманом з нового ракурсу корпоративних технічних інновацій. Хоча більшість попередніх досліджень зосереджуються на макrorівні, це дослідження також вивчає мікромеханізм, за допомогою якого GF впливає на

забруднення і виявляє посередницьку роль корпоративних інноваційних технологій зі статистичної точки зору.

У дослідженні [29] розглядаються стратегії сприяння розвитку екологічної цивілізації, з особливим акцентом на зростаючій увазі до ГФ. Результати показують, що впровадження «командно-адміністративних» регуляторних заходів має значний вплив на розвиток регіональних технологічних інновацій. І навпаки, прийняття ГФ та екологічної політики «ринкових стимулів» може сприяти таким інноваціям. ГФ пом'якшує негативний вплив екологічних правил «командування та контролю» на виробництво екологічно чистих технологій, одночасно посилюючи позитивні результати екологічного законодавства «ринкових стимулів» [30]. Аспект ГТІ, що стосується фінансування, є важливим для залучення коштів на технології, які вирішують екологічні проблеми, сприяють сталому розвитку та економічному зростанню. Фахівці на цій посаді допомагають подолати розрив між інноваціями та комерціалізацією, поєднуючи свої фінансові знання з технологічними інсайтами, прискорюючи впровадження зелених технологій та сприяючи більш сталому майбутньому.

Існуюча література демонструє, як GF підтримує інновації в галузі зелених технологій та обсяг фінансування, яке вона надає, наприклад, для скорочення викидів CO₂ та поліпшення екологічної стійкості в різних секторах. Однак у контексті довгострокових проектів, таких як СРЕС, в літературі існує помітна прогалина щодо того, як фінансування СРЕС підтримує впровадження зелених технологій та сприяє соціальній, економічній та екологічній стійкості. Дискусія з цього питання є обмеженою. Тому це дослідження є унікальним у тому, що воно заповнює цю прогалину та пропонує наступну гіпотезу: H2: GF має значний зв'язок з ГТІ.

Роль зеленого фінансування у соціальній, економічній та екологічній стійкості GF відіграє важливу роль у просуванні соціальних, екологічних, економічних та екологічних цілей, надаючи інноваційні фінансові продукти та

ефективні механізми фінансування для стійких ініціатив у різних секторах. В економічному плані ГФ підтримує розвиток стабільної інфраструктури, відновлюваних джерел енергії та енергоефективних технологій, сприяючи економічному зростанню без залежності від галузей, що використовують викопне паливо. Це дослідження підкреслює, як ГФ сприяє створенню інноваційної, стабільної економіки та зелених робочих місць під час переходу до зеленої економіки [31]. ГФ має велике значення, оскільки сприяє руху різних фінансових інструментів та послуг для створення стабільних компаній, інвестицій у різноманітні ініціативи, екологічної стабільності та різних соціальних проектів. Основною метою дослідження, проведеного [32], є оцінка впливу GF та економічної інклюзії на загальну макроекономічну стабільність країн АСЕАН. Результати дослідження вказують на необхідність зменшення забруднення навколишнього середовища та використання більш інноваційних та екологічно чистих джерел енергії.

У дослідженні [28] розглядається вплив ГФ на сталий економічний та екологічний розвиток у 26 країнах ОЕСР. Результати показують, що ГФ сприяє сталому економічному та екологічному розвитку.

Для сприяння зростанню ГФ прихильники виступають за розвиток сильного ринку ГФ та швидке розширення зеленої фінансової системи в країнах, що розвиваються. У дослідженні [33] розглядається вплив різних економічних показників на фінансову стабільність з урахуванням подвійної посередницької ролі екологічної стійкості та сталого зростання. Результати продемонстрували взаємовигідний зв'язок між економічним зростанням, вдосконаленою інфраструктурою, етичним лідерством та створенням доходів. Екологічна стійкість є одним із найчастіше використовуваних понять під час обговорення питань зміни клімату. ГФ сприяє зеленим інноваціям у слаборозвинених країнах та країнах із низьким рівнем ГФ, однак шкодить розвитку зелених продуктів у промислово розвинених країнах із міцними системами стійкості або зелених інновацій.

GF узгоджує фінансові цілі з цілями сталого розвитку, сприяючи переходу до більш соціально інклюзивного, екологічно відповідального та економічно стійкого майбутнього. Включення екологічних, соціальних та управлінських міркувань до інвестиційних рішень спрямовує капітал на ініціативи, що забезпечують сприятливі соціальні результати, сприяють сталому економічному розвитку та захищають природне середовище [30].

Відчувається значний брак критичного аналізу того, як нові рішення GF можуть включити соціальні аспекти, такі як гендерна рівність та рівність доходів, у ширшу програму сталого розвитку. Незважаючи на впровадження соціально відповідальних інвестиційних моделей у GF, все ще бракує конкретних досліджень, що оцінюють їхній соціальний вплив, особливо на вразливі та маргіналізовані громади. Існуюча література досліджує переваги сталого розвитку інфраструктури для економічної та екологічної стабільності, але жодне дослідження не розглядало комплексно вплив сталого розвитку інфраструктури на різні аспекти ЦСР одночасно.

Все ще існує прогалина в розумінні того, як стабільна інфраструктура суттєво сприяє довгостроковим результатам, особливо в плані соціальної, економічної та екологічної стабільності. Наша гіпотеза вирішує цю проблему, досліджуючи, як стабільна інфраструктура підтримує ЦСР у цих трьох сферах: соціальній, економічній та екологічній.

H3a: Стала інфраструктура має значний вплив на соціальну стійкість.

H3b: Стала інфраструктура має значний вплив на економічну стійкість.

H3c: Стала інфраструктура має значний вплив на екологічну стійкість.

Посередницька роль сталого розвитку інфраструктури Сталий розвиток інфраструктури відіграє вирішальну роль як у глобальному фінансуванні, так і в соціальній стійкості. Проекти сталого розвитку інфраструктури створюють можливості для приватних і державних інвестицій. Інвестори все більше зацікавлені у фінансуванні проектів, які відповідають екологічним і соціальним цілям, оскільки вони забезпечують довгострокову віддачу і

сприяють розвитку зеленої економіки. Ці інвестиції підтримують розвиток і розширення сталого розвитку інфраструктури.

У зростаючому глобальному фінансовому центрі, на який впливає сталий міжнародний розвиток, дослідження [40] присвячене вивченню випадків впровадження обліку сталого розвитку, ГФ та відповідних регуляторних стандартів.

Згідно з розробленою теоретичною моделлю, конвергенція системи ГФ є результатом взаємодоповнювального впливу правової політики та ринкового фінансування. Щодо правил сталого розвитку та більш чистого виробництва, зазначаються наслідки для цілісності системи GF. Підтримуючи нові системи сталого розвитку інфраструктури в Колумбії, це дослідження [41] вивчає, як механізми сталого фінансування можуть збільшити доступність чистої інфраструктури. Створення сталого регіонального інфраструктурного забезпечення повинно отримати вигоду від збільшення участі приватного сектора та ринку капіталу в результаті цього дослідження.

У даному дослідженні [42] процвітання та прямі іноземні інвестиції (ПІІ) використовуються як помірні змінні для вивчення впливу ГФ та фінансової еволюції на екологічну стійкість та зростання економік країн АСЕАН. Дослідження показали, що реалізація стратегій ГФ дає позитивні

результати для екологічної стійкості. Взаємозв'язок між стійкою фінансовою діяльністю, інвестиціями в чисту енергію, стійким відновленням економіки та екологічними показниками в країнах G-20 досліджується в [43, 44] з метою вивчення впливу ГФ на досягнення ЦСР, з особливим акцентом на Китаї. У дослідженні пропонується кілька законодавчих змін для бізнес-сектору, що охоплюють впровадження екологічно стійких практик на ринку облігацій, у банківській системі та серед інституційних інвесторів.

Згідно з [45], концепція зелених інвестицій визнає важливість навколишнього середовища з метою підвищення добробуту людей та соціальної справедливості, одночасно вирішуючи проблеми екологічних

загроз та сприяючи екологічній стійкості. Впровадження ГФ, чи то у формі інституційної структури, чи то у формі ринкового механізму, має істотний вплив на стійку інфраструктуру та розвиток економічної стійкості [4].

Дослідження, проведене [46], створює систему оцінки для просування ГФ, використовуючи її внутрішні механізми. Результати показують, що впровадження ГФ, яке включає різні показники, що стосуються економічного, фінансового та екологічного прогресу, має потенціал для сприяння розвитку стійкої енергетики. Проте обмежений обсяг ГФ, який значною мірою залежить від ринкових систем, ускладнює вирішення потенційних вимог щодо збереження та поліпшення соціального середовища. Необхідність достатньої мотивації для інвесторів та фінансових установ долучатися до зеленого сектору головним чином пояснюється властивими ГФ затримками [4, 47] дослідили, що стабільна інфраструктура відіграє вирішальну роль у просуванні ГФ та економічної стабільності.

ГФ відноситься до фінансових заходів, що підтримують проекти та ініціативи, які приносять екологічну користь, тоді як економічна стійкість зосереджується на довгостроковому економічному зростанні, яке є екологічно та соціально відповідальним. ГФ заохочує інвестиції в стійку інфраструктуру, враховуючи екологічні ризики та включаючи їх у процеси прийняття фінансових рішень. ГФ сприяє довгостроковій економічній стабільності та стійкості, інтегруючи міркування щодо стійкості в інвестиційні рішення.

У посиленні [48] досліджується, що завдяки своєму величезному потенціалу для сприяння зростанню соціальної, екологічної

та економічної стійкості, стійка інфраструктура стає дедалі популярнішою в останні роки. Для максимального використання екологічних та фінансових політичних рамок та досягнення ЦСР у ринках, що розвиваються, абсолютно необхідно мати чітке розуміння того, як екологічні обмеження впливають на взаємозв'язок між економічною стабільністю та упередженим технологічним розвитком.

Дослідження [49] вивчає взаємодію між інноваціями GF, технічним прогресом та екологічним законодавством у прагненні Китаю до сталого зростання. Результати аналізу, проведеного щодо корінності та інших пов'язаних факторів, надають докази, що підтверджують наявність причинно-наслідкового зв'язку. Емпіричні результати допомагають сформулювати політичні висновки, які підтримують зелене фінансування, технічний прогрес та екологічне законодавство як ключові двигуни сталого зростання в китайській економіці [50]. Провести дослідження щодо вуглецевого сліду Китаю з урахуванням GTI, GF, природних ресурсів та економічної стабільності країни. Результати цього дослідження показують, що впровадження GTI мінімізує вплив на навколишнє середовище та максимізує енергоефективність, уряд повинен заохочувати інвесторів до впровадження технології GF, а також визначити чітку політику щодо наслідків зеленої інфраструктури, організації також використовують енергоефективні технології та вживають серйозних заходів для зменшення викидів вуглецю та стимулювання сталого розвитку [45].

Стала інфраструктура охоплює різні елементи, включаючи енергоефективність у використанні будівель, застосування систем відновлюваної енергії, розвиток сталих транспортних систем та ефективне управління водними ресурсами, що має на меті зменшення впливу на довкілля [51]. Інвестиції в інфраструктуру розумних енергомереж, будівництво екологічних будівель та екологічно чистих транспортних систем позитивно впливають на зменшення витрат бізнесу та сприяють розвитку нових ринків для зелених технологій [52]. Однак у сучасній літературі все ще бракує адекватних інструментів для ефективно оцінки впливу на довкілля та змін, пов'язаних з певними формами значного розвитку інфраструктури, такими як проекти з високими початковими екологічними витратами або ті, що передбачають складні практики землекористування.

Література показує, що жодне дослідження не розглядало сукупний вплив різних аспектів ЦСР, таких як соціальні вигоди, економічне зростання та якість навколишнього середовища, разом із стійкою інфраструктурою. Крім того, бракує досліджень, які б вивчали, як стійка інфраструктура впливає на взаємозв'язок між ГФ та різними аспектами ЦСР. Це дослідження заповнює цю прогалину шляхом поглибленого аналізу, досліджуючи, як стабільна інфраструктура впливає на взаємозв'язок між GF та соціальною, економічною та екологічною стабільністю. Це дослідження заповнює цю прогалину, висувуючи гіпотезу, що:

H5: Стабільна інфраструктура впливає на взаємозв'язок між GF та соціальною стабільністю, (a) GF та економічною стабільністю, (b) GF та екологічною стабільністю.

Посередницька роль інновацій у галузі зелених технологій Дане дослідження [53] зосереджується на взаємозв'язку між КСВ та ІЗГ підприємств і пом'якшувальному впливі нарцисизму генерального директора (ГД). Згідно з результатами дослідження, ІЗГ отримують значну вигоду від виконання внутрішніх зобов'язань з КСВ. Зовнішні зобов'язання з КСВ мають значний негативний вплив на ІЗГ, а нарцисизм ГД посилює цей взаємозв'язок. Згідно з дослідженням [54], нарцисичні CEO є зухвалими, легко піддаються впливу соціального схвалення та мають гостре політичне чуття. Тому вони прагнуть отримати додаткові повноваження щодо прийняття рішень, щоб узгодити свої уподобання зі стратегіями компанії [55]. Дослідження вивчає взаємодію між ощадливим виробництвом, GTI, екологічними інноваціями, ефективністю соціальної стійкості та зеленою конкуренцією [56]. Ощадливі виробничі процеси, ефективність соціальної стійкості та зелена конкуренція є факторами, які дослідження далі вивчає як посередники. Результати дослідження вказують на те, що ощадливі виробничі процеси мають значний вплив на впровадження зелених технологій, розробку зелених продуктів та конкурентоспроможність на зеленому ринку.

Посилання [57] досліджує, що така процедура забезпечує ефективну основу для організацій, щоб виробляти екологічно чисті продукти, максимізувати прибуток, покращувати екологічну конкурентоспроможність у суспільстві. Більше того, впровадження екологічних технологій мінімізує шкідливі для навколишнього середовища відходи та підвищує ваші показники сталого розвитку. Застосування GTI, екологічно чистих сільськогосподарських технологій, рішень у сфері сталого енергопостачання сприяє соціальній стійкості. Такі інноваційні технології надають інвесторам унікальні можливості для інвестування, створення робочих місць, очищення навколишнього середовища та економічного зростання [58]. Ця тенденція призвела до зростання популярності інструментів сталого фінансування, таких як зелені облігації, зелені кредити та фонди впливу [29].

Створюючи робочі місця та вирішуючи екологічні проблеми, ці інновації сприяють більш стійкому, інклюзивному та сталому майбутньому.

Останній прорив в інтеграції інновацій, технологій та сталого розвитку називається «зеленими технологіями». Незважаючи на це, Китай має низку викликів у цій сфері через високу вартість екологічно чистих товарів та послуг. Щоб прискорити впровадження зелених технологій, необхідно вирішити проблеми, з якими стикаються різні організації у своїх фінансових системах, та створити механізм, що підтримує розвиток GTI.

Результати показують, що для подолання нерішучості банків у наданні кредитів фінансова система повинна створити комплексну систему фінансування та управління ризиками, яка охоплюватиме такі аспекти, як фондовий ринок, витрати, страхування та гарантії. Зелені ініціативи мають менший вплив на навколишнє середовище, а фінансування підприємств, які використовують GTI, є дешевшим завдяки державним стимулам, таким як інкубація, гарантії, субсидії на процентні ставки [59].

У дослідженні [60] вивчається взаємозв'язок між інноваційними зеленими технологіями та фінансовим впливом переходу до екологічно

чистого виробництва з точки зору боротьби місцевих органів влади. Результати показують, що розвиток зелених технологій значно сприяє переходу до низьковуглецевої економіки. Конкуренція між місцевими органами влади не тільки ускладнює економічний перехід до низьковуглецевої економіки, але й значно зменшує позитивний вплив інновацій у сфері GTI на цей перехід. Досягти економічної досконалості за найнижчих можливих екологічних витрат.

Згідно з результатами дослідження [61], існувала позитивна кореляція між GTI та власністю і викидами вуглецю, а також негативна кореляція між цими двома показниками в довгостроковій і короткостроковій перспективі. GTI дозволяє розробляти та впроваджувати екологічно чисті рішення, такі як енергоефективні технології та практики сталого сільського господарства. GF спрямовує капітал у стабільні підприємства та проекти, сприяючи переходу до низьковуглецевої економіки. Ці інновації створюють можливості для GF, залучаючи інвестиції в чисті технології та інфраструктурні проекти, що зменшують викиди вуглецю, зберігають ресурси та пом'якшують наслідки зміни клімату.

GTI відіграє трансформаційну роль у впровадженні стійких практик, просуванні GF та досягненні економічної стійкості [29]. Сприяючи інноваціям, зменшуючи витрати, пом'якшуючи екологічні ризики та створюючи ринкові можливості, GTI сприяє більш стійкій та стійкій економіці.

GTI сприяє створенню нових знань шляхом зниження викидів парникових газів, зменшення навантаження на навколишнє середовище та стимулювання розвитку екологічно відповідальних галузей промисловості [46]. Метою цього дослідження є аналіз впливу інновацій у сфері сталого фінансування та пілотних зон на екологічну стійкість. У цьому дослідженні [62] побудовано квазіприродний експеримент і застосовано модель різниці в різниці. Результати свідчать, що впровадження пілотних зон для поліпшення GF та інноваційної політики призвело до поліпшення стану навколишнього

середовища. Крім того, цифрові фінанси та GTI відіграють вирішальну роль у впливі на якість навколишнього середовища під час впровадження зеленої фінансової реформи [63]. Проведено дослідження, яке вивчає вплив цифрових фінансових послуг на енергетичну та екологічну ефективність Китаю. Результати показують, що цифровий банкінг значно покращує довгострокову енергетичну та екологічну ефективність Китаю. На передачу GTI впливають цифрові фінанси, що, в свою чергу, впливає на енергетичну та екологічну ефективність.

GI, як описано в [64], відноситься до технологічних досягнень, що зменшують споживання енергії, забруднення повітря, управління відходами, погіршення стану навколишнього середовища та спалювання викопного палива. У сучасному корпоративному світі GI відіграє вирішальну роль у запобіганні негативним наслідкам зміни клімату. Згідно з дослідженням [65], екологічна стійкість може бути досягнута на найвищому рівні доходу, але за рахунок інвестиційного ризику. З огляду на це, очікується, що GF значно покращить екологічні показники банківських установ під час епідемії. GTI тісно пов'язана з GF та екологічною стійкістю. Сприяючи розвитку та впровадженню стійких технологій, GF відіграє вирішальну роль у прискоренні переходу до низьковуглецевої та ресурсоефективної економіки, сприяючи захисту навколишнього середовища та вирішенню проблем зміни клімату. GTI є невід'ємною частиною переходу до циркулярної економіки, де ресурси використовуються ефективно, відходи мінімізуються, а матеріали переробляються або використовуються за новим призначенням. GF може стимулювати інвестиції в підприємства та проекти циркулярної економіки, сприяючи стійким моделям виробництва та споживання.

GTI виступає важливим посередником між GF та досягненням соціальної, економічної та екологічної стійкості. Вона також відіграє важливу роль у перетворенні зелених фінансових інвестицій на інновації, що пропонують стійкі рішення в різних секторах. Наприклад, зелене

фінансування дозволяє компаніям фінансувати інновації в системах відновлюваної енергії, енергоефективних технологіях та стійкій інфраструктурі, які є необхідними для стимулювання економічного розвитку при мінімізації шкоди навколишньому середовищу [66]. Існує велика кількість літератури, яка досліджує, як GTI безпосередньо сприяє окремим аспектам сталого розвитку, таким як сприяння економічному зростанню та зменшення викидів вуглецю. Однак залишається значна прогалина в розумінні того, як GTI опосередковує взаємозв'язок між GF та різними сферами SDG, такими як соціальна, економічна та екологічна стабільність. Це дослідження заповнює цю помітну прогалину в дослідженнях, демонструючи, що GTI не тільки сприяє прогресу в екологічних технологіях, але й сприяє соціальному та економічному розвитку.

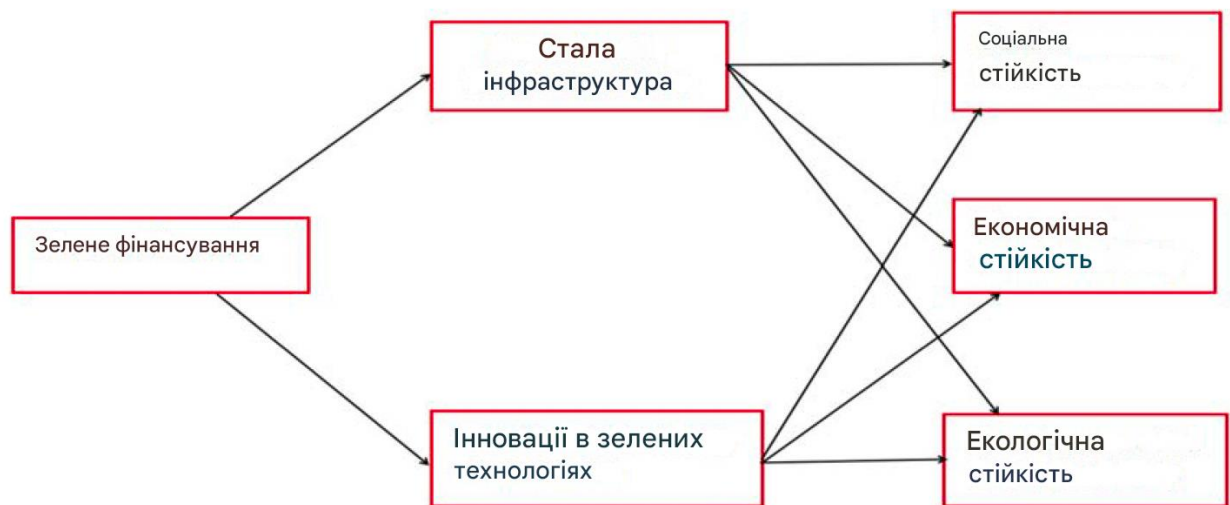


Рис.3.2. Взаємозв'язок зелених фінансів та соціально-економічних показників.

Джерело: Побудовано Автором

H6: GTI опосередковує зв'язок між GF та соціальною стійкістю, (a) GF та економічною стійкістю,
(b) GF та екологічною стійкістю.

На рисунку 3.2. показано теоретичну основу дослідження, яка свідчить про те, що одна незалежна змінна, зелене фінансування, впливає на три різні виміри ЦСР (соціальна стійкість, економічна стійкість та екологічна стійкість). Цей вплив опосередковується через стійку інфраструктуру та інновації в галузі зелених технологій.

Це дослідження вивчає складні взаємозв'язки між зеленим фінансуванням, стійкою інфраструктурою та інноваціями в галузі зелених технологій як шляхами досягнення ЦСР в рамках ППІ, зосереджуючись, зокрема, на СРЕС. Аналізуючи прямі та непрямі ефекти цих змінних, ми прагнули надати всебічне розуміння того, як ЗФ може сприяти досягненню соціальної, економічної та екологічної стійкості.

Наші висновки свідчать, що зелене фінансування, як і передбачалося, має значний вплив на розвиток стійкої інфраструктури. Це означає, що збільшення інвестицій у зелене фінансування може призвести до суттєвого поліпшення інфраструктури, що сприяє досягненню цілей у сфері стійкості. Крім того, дослідження підтверджує позитивний вплив зеленого фінансування на інновації в галузі зелених технологій, підкреслюючи важливу роль фінансових механізмів у стимулюванні технологічного прогресу, що сприяє екологічній стійкості.

3.2. Вплив зелених цифрових фінансів на сталий розвиток: досвід Китаю

«Зелене фінансування» та «цифрове фінансування», які раніше були двома незалежними темами, з роками розвивалися разом. Однак фінансові організації, що займаються сталим розвитком, та агентства, що надають цифрові технології, завжди діяли окремо. Уряди часто планують паралельно заохочувати стале фінансування та просувати цифрове фінансування або фінтех, при цьому ці дві політики майже не перетинаються, що призводить до втрати можливості реалізувати спільні інтереси інклюзивного фінансування та сталого фінансування через цифровізацію (Sustainable Digital Finance Alliance (SDFA) 2018). Народний банк Китаю (PBC 2016) визначає зелене фінансування як економічну діяльність, що підтримує поліпшення стану навколишнього середовища, реагує на зміни клімату, зберігає та ефективно використовує ресурси, а також надає фінансові послуги для фінансування проектів, їх реалізації та управління ризиками в галузі охорони навколишнього середовища, енергозбереження, чистої енергії, зеленого транспорту, зелених будівель та інших сферах.

Цифрові фінанси включають продукти, що поєднують технологічні та фінансові інновації. Організації надають різні визначення цього терміна, найкоротше з яких належить Світовому банку і стосується впливу Інтернету та інших відповідних цифрових технологій на фінансовий сектор (Sustainable Digital Finance Alliance (SDFA) 2018). Цифрові фінанси можуть сприяти регіональному економічному зростанню завдяки технологічним інноваціям. У поєднанні з характеристиками зелених та цифрових фінансів, GDF можна аналізувати у зв'язку з екологізацією цифрових фінансів, що головним чином передбачає врахування екологічних ризиків у цифрових фінансових та інвестиційних проектах, а також у зв'язку з цифровізацією зелених фінансів, що головним чином стосується використання цифрових технологій або

інструментів для впровадження інновацій у зелених, екологічно чистих фінансових продуктах та послугах. Останнє підкреслюється в цьому дослідженні, яке зосереджується на впливі цифровізації зелених фінансів на сталий регіональний розвиток. За таких обставин GDF стало абсолютно новою темою.

Поняття GDF не було офіційно і чітко визначено, незважаючи на ретельний аналіз з різних точок зору з боку наукових кіл. Маріанна Хаар, генеральний директор Green Digital Finance Alliance, вважає, що GDF має на меті інновації в послугах, продуктах, стратегіях та бізнес-моделях з використанням нових цифрових технологій або інструментів, таких як штучний інтелект, великі дані, блокчейн та Інтернет речей (IoT), для задоволення потреб клієнтів у зеленому фінансуванні. У цьому дослідженні стверджується, що в ширшому сенсі GDF є стійким фінансовим рішенням, яке надається фінансовою системою за допомогою технологічних інновацій для досягнення цілей сталого розвитку (SDG). Морган стверджує, що цифрові технології можуть сприяти розвитку зелених фінансів чотирма способами.

По-перше, такі технології, як великі дані, машинне навчання (ML), штучний інтелект (AI), розподілені реєстри (DLT) та IoT, застосовуються для більш точної та оперативної оцінки інформації для інвестицій у проекти. По-друге, цифрові технології використовуються для спрощення процесів, зниження витрат та залучення інвесторів до інноваційних бізнес-моделей. По-третє, інклюзивне фінансування та інвестиції стимулюються звуженням інформаційного розриву між фінансовими послугами та потенційними клієнтами. По-четверте, для залучення інвесторів до екологічних фінансових продуктів використовувалися інтелектуальні інвестиційні консультанти та зручні цифрові платіжні системи. Однак даних та матеріалів про GDF дуже мало. На цьому тлі необхідно якомога швидше провести економічні дослідження з різних точок зору в різних дисциплінах. Щоб заповнити цю прогалину в дослідженнях, у цій роботі розглядається нещодавній розвиток

GDF у Китаї з використанням методу різниці в різницях (DID) та моделі подвійного фіксованого ефекту для вивчення впливу політики фінансової цифровізації в пілотних зонах зеленого фінансування Китаю на сталий регіональний розвиток.

Розвиток GDF вимагає певних передумов. Державна політика, заснована на цілях Паризької кліматичної угоди та ЦСР, відіграє важливу роль у розумному розвитку та використанні GDF. Розвиток GDF у країнах, що розвиваються, допоможе їм залучити більше коштів на зелені проекти від китайських та іноземних інвесторів. Багато країн почали формувати політику GDF. Корейський «Новий курс» спрямовує перехід до цифрової та зеленої економіки, що має велике стратегічне значення. Однак «Новий курс» також обмежений тим, що він розміщений у рамках двох незалежних проектів: «Цифровий новий курс» та «Зелений новий курс». Цифрові фінанси швидко розвивалися в Індії в останні роки. Для сприяння реалізації ЦСР індійський уряд застосував цифрові технології до зелених фінансів; однак без ефективного нагляду почали з'являтися ризики безпеки активів. Можна стверджувати, що уряд може посилити регулювання GDF, однак регуляторні та правові фактори, які слід враховувати, є дуже складними і вимагають добре продуманої організації регуляторної системи.

По-друге, GDF не тільки відіграє важливу роль у розвитку зелених проектів, але й позитивно впливає на сталий розвиток багатьох країн. Цифровізація зеленого фінансування прискорила приплив капіталу в проекти зеленої енергетики. Однак нинішній розвиток GDF різниться від країни до країни, і GDF потребує посівного ґрунту для зелених проектів. Paradise обговорив важливу роль GDF у досягненні ЦСР у китайській ініціативі «Один пояс, один шлях» (BRI) та наголосив на необхідності врахування екологічних стандартів у проектах BRI. Gurbanov і Suleymanli проаналізували розвиток GDF у Грузії, включаючи рівень цифровізації, та наголосили, що GDF слід використовувати для залучення більших інвестицій з приватного сектору.

Расулінезад і Тагізаде-Хесарі оцінили думки експертів щодо ключових факторів розвитку ринку ГДФ в Ірані, використовуючи якісні методи, і дійшли згоди, що політичні діячі повинні зосередитися на ключових сферах, включаючи доступність і прозорість ринку ГДФ, прибутковість зелених проектів та відповідальність розробників інструментів фінансування ГДФ.

Нарешті, фінтех та фінансові інновації відіграють вирішальну роль у розвитку ГДФ. Девідзе описав сучасну ситуацію з ГДФ, включаючи перешкоди для розвитку зеленого фінансування, та запропонував розширити використання цифрових технологій у зеленому фінансуванні. GDF може надати приватним інвесторам швидкий і недорогий доступ до даних (процентні ставки, податки тощо) про інструменти зеленого фінансування, такі як зелені облігації, через мережеву інфраструктуру в будь-який час і в будь-якому місці (Організація Об'єднаних Націй,). Аналізуючи роль швейцарських зелених фінансових технологій у запобіганні забрудненню навколишнього середовища, Ruschmann стверджують, що зелені фінансові технології можуть сприяти інноваціям у фінансуванні проектів зеленої енергетики. Проводячи якісне дослідження трьох фінських компаній, Ruman демонструють, що малі та мікропідприємства відіграють ключову роль у фінансових інноваціях та сталому розвитку завдяки зеленим фінансовим продуктам, розробленим з використанням фінансових технологій.

Шлоссер і Шульц показали, як DLT може бути ефективно застосована для інноваційного фінансування заходів щодо боротьби зі зміною клімату, та проаналізували її стійкість і майбутню структуру управління. Однак є сфери, які потребують уваги під час розробки GDF. Високі витрати на дослідження і розробки в GDF не сприяють розвитку розумних міст. Цифрові фінансові технології, особливо фінтех нового покоління, можуть сприяти розвитку зеленого фінансування; однак окреме застосування фінтех може становити екологічний ризик, а не сприяти розвитку сталого фінансування.

З огляду на те, що GDF є новим інструментом зеленого фінансування в енергетичній економіці та фінансах, попереду ще багато роботи з проведення емпіричних досліджень та дискусій щодо зеленого цифрового розвитку Китаю. Це дослідження емпірично продемонструвало внесок розвитку мікроцифрового фінансування в місцевий сталий розвиток у контексті національної політики зеленого фінансування Китаю, яка використовувалася для вимірювання рівня GDF Китаю. Були досліджені канали впливу GDF на сталий розвиток, що стало важливим дослідженням з теми кваліфікаційної роботи магістра.

З метою кращої підтримки ЦСР через економічне зростання Китаю, у 2016 році сім міністерств і комісій опублікували Керівництво з розвитку зеленої фінансової системи (PBC 2016), завдяки чому Китай став першою країною у світі, яка просуває політику, спрямовану на явну підтримку розвитку зеленої фінансової системи. З 2017 року уряд Китаю створив серію пілотних зон реформ та інновацій у сфері зеленого фінансування («пілотні зони»), що охоплюють десять міст із семи провінцій та муніципалітетів, які були оголошені трьома партіями; це ознаменувало вступ зеленого фінансування Китаю в нову фазу, що поєднує вертикальне, високорівневе проектування та горизонтальне, регіональне дослідження. Плани реформування та інновацій у сфері зелених фінансів у цих зонах відповідають робочим цілям кожної пілотної зони, які зосереджені на інституційних інноваціях.

Це має на меті заохотити інноваційний розвиток зеленого фінансування для стимулювання розвитку передових галузей промисловості, завершення зеленої трансформації та модернізації традиційних галузей промисловості, а також повне використання вирішальної ролі ринку в розподілі ресурсів для сприяння високоякісному сталому регіональному розвитку. На кінець 2020 року залишок зелених кредитів у пілотних зонах, які на той час склалися з дев'яти міст у шести провінціях і регіонах, досяг 236,8 млрд юанів, що

становило 15 % від загального залишку кредитів, тоді як залишок зелених облігацій досяг 135 млрд юанів, що на 66 %⁴ більше, ніж у попередньому році, що доводить успішне впровадження політики зеленого фінансування в пілотних зонах.

Під керівництвом планів реалізації в кожній пілотній зоні цифрові технології зробили важливий внесок в інноваційний розвиток зеленого фінансування. Політика в пілотних зонах Китаю значно сприяла розвитку регіональних GDF. У поєднанні з наявними даними, індекс цифрових фінансів, розроблений в рамках політики зелених фінансів у пілотних зонах, відображає розвиток GDF.

Політика пілотних зон GDF є важливим кроком у напрямку сталого розвитку. У цьому дослідженні впровадження політики пілотних зон GDF розглядалося як квазіприродний експеримент. Спочатку було досліджено теоретичний механізм впливу політики GDF на сталий розвиток. Потім за допомогою моделі DID було оцінено вплив політики GDF на сталий розвиток у пілотних зонах на основі відповідних даних за 2018–2022 роки. Було проведено серію тестів на гетерогенність та надійність, а теоретичний механізм було перевірено емпірично за допомогою двоступеневого прогресивного проміжного методу. Основні висновки такі:

По-перше, політика пілотних зон GDF може сприяти сталому розвитку. За оцінками на рівні префектур, політика пілотних зон GDF ефективно сприяла сталому розвитку. У порівнянні з містами, що не входять до пілотних зон, міста, які впровадили політику пілотних зон GDF, підвищили індекс сталого розвитку міст на 0,0619. Надійність цього висновку була підтверджена за допомогою тесту паралельних трендів, оцінок PSM-DID, заміни відповідних пояснювальних змінних та методу міського плацебо.

По-друге, вплив політики пілотних зон GDF на сталий розвиток міст на різних рівнях, у різних місцевостях, з різними ресурсними можливостями та GTFP є неоднорідним. Виходячи з поточного ефекту політики, політика

пілотних зон GDF має більш очевидний вплив на міста, що базуються на ресурсах, міста з високим GTFP, міста низького рівня, а також західні та східні міста.

Нарешті, політика пілотної зони GDF сприяє трансформації та модернізації промислових структур за допомогою фінансової інклюзії та енергетичної трансформації, що може ще більше сприяти сталому розвитку. Ефект фінансової інклюзії GDF вирішує проблему недостатнього капіталу за допомогою рішень, доступних у зеленій промисловості, а ефект енергетичної трансформації вирішує проблему раціонального розподілу ресурсів, що сприяє трансформації та модернізації промислової структури як один із механізмів політики пілотної зони GDF, що сприяє сталому розвитку.

На основі цих висновків, політичні наслідки цього дослідження є такими:

По-перше, ми узагальнюємо досвід політики пілотних зон GDF і сприяємо розширенню можливостей з часом. Створення пілотних зон було унікальним шляхом до прогресивної реформи Китаю. У районах, де дозволяють умови, проводяться безпрецедентні експерименти та досліджується досвід реформ, щоб надати іншим регіонам практики, які можна повторити; зокрема, сталий розвиток просувається через розвиток GDF. Тому необхідно своєчасно витягувати уроки з досвіду десяти пілотних зон у східній, центральній та західній частинах Китаю та застосовувати успішні практики в інших районах Китаю або світу в більшому масштабі, щоб отримати досвід глобального GDF у сприянні сталому розвитку. Одночасно пілотні зони слід стратегічно розширювати шляхом створення Північно-східної пілотної зони реформ та інновацій у галузі зеленого фінансування. Пілотні зони створено в південно-східному, північно-західному, південно-західному та центральному регіонах Китаю, проте в північно-східному регіоні пілотних зон немає.

По-друге, вона керується більшими граничними вигодами, цілеспрямованим вибором пілотних територій для розширення та просування політик, пов'язаних із GDF. Щоб прискорити реалізацію сталого розвитку та досягти нових проривів, пріоритет можна надати регіонам, де граничний ефект політик GDF є більшим для розширення або просування відповідних політик, а позитивний ефект GDF у просуванні сталого розвитку може бути розширений. Згідно з цим дослідженням, міста з високим GTFP серед міст низького рівня та міст, що базуються на ресурсах, у західних або східних регіонах є пріоритетними для розширення або просування відповідних політик.

По-третє, слід прискорити будівництво інфраструктури GDF. Незважаючи на негативні наслідки пандемії COVID-19, карантинні заходи змусили світ визнати необхідність зміцнення цифрової інфраструктури. Інфраструктура GDF повинна будуватися з акцентом на екологічні та низьковуглецеві характеристики. Слід створити нову базу даних зелених проектів або перелік зелених проектів, а також систему збору інформації про підприємства та кредитних звітів. На основі цього можна створити систему зеленої фінансової статистики та розробити додатки FinTech. У майбутньому ми будемо активно підтримувати низьковуглецеву трансформацію малих і середніх підприємств. Талановитим фахівцям GDF слід надати освіту та ознайомити їх з галуззю. Можна підвищити екологічну та низьковуглецеву свідомість, а також цифрову фінансову грамотність.

По-четверте, слід посилити міжнародний обмін та співпрацю в галузі ГДФ. Таким чином, слід розробити відкриту систему ГДФ високого рівня. По-перше, ГДФ може сприяти сталому розвитку країн, що беруть участь в ініціативі «Пояс і шлях». Повне використання механізмів двостороннього та багатостороннього співробітництва може посилити співпрацю в галузі ГДФ разом із багатосторонніми міжнародними структурами, такими як G20, Міжнародний альянс «Пояс і шлях» для зеленого розвитку та країни БРІКС.

Тому слід активно розвивати іноземні зелені інвестиції. Ми повинні поліпшити рівень розкриття екологічної інформації китайськими фінансовими установами, відповідними підприємствами та установами, що беруть участь у міжнародних інвестиційних проектах, таких як BRI.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі магістра розкрито сутність фінансування сталого розвитку, проаналізовано його поточний стан та визначено перспективи розвитку, що дає змогу стверджувати, що мета роботи досягнута.

Головним науковим результатом вважаємо те, що ми використовували моделювання Монте-Карло, щоб визначити, чи є ініціативи сталого розвитку фінансово вигідними, і результати показують перспективи та загрози для інвесторів. Ми виявили, що стале інвестування пропонує багато переваг, але також і багато ризиків. Стратегічне управління ризиками є надзвичайно важливим, оскільки залучення коштів для сталого розвитку вже є складним завданням, і існує ймовірність значних коливань фінансових результатів. Сталі проекти можуть бути успішними, якщо інвестори та керівники проектів ефективно управлятимуть фінансовими та операційними ризиками. Досягнення тривалих успіхів для окремих осіб та організацій вимагає приділення етичній поведінці такого ж значення, як і фінансовій прибутковості. Розробка ретельної стратегії, яка враховує економічні вигоди разом з ключовими соціальними та екологічними цілями, має вирішальне значення для сприяння сталому розвитку. Ми зібрали важливу фінансову інформацію для ініціатив у сфері сталого розвитку за допомогою моделювання методом Монте-Карло, що допомогло зробити обґрунтовані висновки щодо складної та невизначеної теми.

Хороший план повинен передбачати переваги, закони, які легко змінити, та способи зниження ризиків, такі як страхування та обіцянки уряду. Цей план робить стійкі інвестиції більш привабливими та гарантує їх зв'язок із більш масштабними цілями сталого розвитку. Очікується, що галузь фінансових послуг зазнає змін у результаті зростання екологічної свідомості у всьому світі. Експерти використовують складні аналітичні методи, такі як

моделювання Монте-Карло, щоб зрозуміти складну тему фінансування сталого розвитку. Важливо розглянути кілька варіантів фінансування, щоб знайти практичне та екологічно відповідальне рішення.

Вивчення впливу технологічних досягнень на фінансову стійкість екологічно дружніх підприємств є важливою темою для майбутніх досліджень. Перспективними напрямками для майбутніх досліджень є стійкі будівельні технології, вплив розумної інфраструктури на інвестиційну прибутковість та профілі ризиків, а також передові розробки в галузі відновлюваної енергетики. Щоб знайти кращі рішення, нам потрібно дослідити, як глобальні угоди про стійкість та мінливі регуляторні умови вплинули на поведінку інвесторів та фінансові канали.

Якщо дослідження включало оцінку соціальних та екологічних наслідків, фінансові показники успіху можуть бути краще пов'язані з більш широкими цілями сталого розвитку. Майбутні дослідження можуть покращити стратегії досягнення глобальних цілей сталого розвитку шляхом розширення нашого розуміння інвестицій у сталий розвиток та пошуку способів поєднання кількісного фінансового аналізу з якісною оцінкою ефективності проектів. Якщо уряди, інвестори та інші зацікавлені сторони будуть співпрацювати для створення середовища, що сприяє фінансуванню сталого розвитку, ми зможемо досягти кращого та більш справедливого майбутнього. Міцна та стабільна глобальна економіка може бути побудована частково за рахунок виділення коштів на сталий розвиток, якщо будуть присутні відповідне ставлення, ресурси та мотивація.

Перші висновки цього аналізу стосуються міцної та позитивної кореляції між економічним зростанням та ГБ. Отже, уряди та відповідні органи повинні підтримувати ініціативи, спрямовані на забезпечення їх життєздатності та процвітання. У національних нормативних актах слід розробити фіскальні заходи та механізми стимулювання, щоб зацікавлені

сторони не відмовлялися від впровадження ГБ. Розробники проектів не повинні обмежуватися високими початковими витратами або використанням дорогих або недоступних технологій у ГБ. Навпаки, уряди повинні залучати інвесторів за допомогою стимулюючих стратегій, що підтримують економіку стійкої будівельної діяльності, щоб досягти успішного аналізу витрат і вигод. Зокрема, слід підтримувати дослідження і розробки та фінансування у сфері відновлюваних джерел енергії. Політики повинні сприяти розвитку зеленого підприємництва та інвестувати в чистіші джерела енергії, особливо в країнах, де зелене будівництво ще не набуло широкого поширення. Уряди повинні підтримувати дослідження та розробки (Р&Д) у сфері відновлюваних джерел енергії, щоб забезпечити більш конкурентоспроможні та ефективні технології, які дають значні переваги в плані енергоефективності та вартості. Зокрема, вони повинні сприяти впровадженню таких підходів шляхом зниження цін на відповідне обладнання. Таким чином, слід надавати гнучкі та привабливі субсидії для систем відновлюваних джерел енергії.

Іншим ключовим аспектом є важливість державного фінансування та екологічної політики, які, з точки зору аргументів, викладених у цьому підрозділі кваліфікаційної роботи магістра, є сильною стороною сталого розвитку будівельного ринку. Законодавство повинно стимулювати ринок, особливо для розвитку бізнес-орієнтованих проектів. Зараз, як ніколи раніше, інвестори повинні сприяти розвитку значних конкурентних переваг, які пропонують державні органи. Крім того, враховуючи систему рейтингу GB як добровільний захід, будівельні проекти державного сектору повинні поширювати інформацію про себе та направляти ринок. Крім того, політикам може бути доцільно провести цільові реформи фінансового сектору, щоб спрямувати приватні інвестиції в інноваційні зелені стартапи. Деякі потенційні заходи включають створення систем гарантування зелених кредитів, включення екологічних ризиків у банківські правила та надання пільгових умов або навіть податкових пільг для проектів GB, що реалізуються

малим та середнім бізнесом або стартапами. Спеціалізовані інструменти, такі як державні фінансові установи, також можуть сприяти реалізації ініціатив GB на ранніх етапах шляхом спільного фінансування, тим самим знижуючи ризики приватних інвестицій. Спеціальні зелені інвестиційні фонди або механізми зелених облігацій, адаптовані для стартапів, можуть бути ще одним способом підтримки доступу до капіталу. Такі заходи допоможуть перенаправити фінансові потоки з нестабільних експериментів на інноваційні, стабільні практики, стимулюючи довгострокові зміни на ринку.

Крім того, результати дослідження підтверджують, що освіта відіграє вирішальну роль у трансформації будівельного сектору. Для сприяння процесу GB у командах проєктувальників і будівельників та для досягнення трансформації ринку слід надати пріоритет відповідним дослідженням і розробкам. Курси з питань сталого розвитку повинні бути інтегровані в освітні програми наук, пов'язаних з будівництвом, а існуючий будівельний персонал повинен отримувати подальшу освіту шляхом спеціалізованого навчання. Крім того, освітні показники повинні бути включені в системи рейтингування GB, включаючи розвиток освіти в галузі соціальної стійкості та врахування соціальних питань, питань охорони здоров'я та безпеки під час будівництва та експлуатації будівель. Політики повинні наголошувати на людському культурному факторі, оскільки він вважається вирішальним для цілісної трансформації ринку.

Хоча це дослідження робить цінний внесок, запроваджуючи економетричний аналіз у галузі GB, воно має обмеження, і його результати слід інтерпретувати з обережністю. По-перше, слід зазначити, що кількісна оцінка GB проводилася з використанням балів LEED, отриманих проєктами в обраних європейських країнах. Однак, як зазначено у вступі, інші цінні схеми сертифікації, такі як BREEAM та DGNB, мають значну участь у європейських проєктах GB. Хоча спочатку дослідження мало на меті включити широкий спектр сертифікованих проєктів GB, було можливо отримати лише щорічні

дані по кожній країні щодо кількості сертифікованих проєктів LEED. По-друге, в аналіз слід було включити загальну будівельну діяльність країн, включаючи традиційні та ГБ. Однак цей метод отримання даних також є неможливим. Такий підхід дав би цікаві відомості про частку ГБ у загальній будівельній діяльності та потенційну кореляцію між змінними. Нарешті, майбутні дослідження могли б вивчити додаткові екологічні, соціальні та економічні детермінанти, проклавши шлях для більш емпіричних досліджень, щоб пролити світло на синергію ГБ та більш оновлений період дослідження.

На основі результатів цього дослідження в майбутній роботі можна розширити аналіз, запропонований у цій кваліфікаційній роботі магістра, врахувавши інші механізми сертифікації. Крім того, розподіл GBSFRD від впровадження в різних регіонах країн можна проаналізувати з точки зору місцевої політики, клімату та урбанізації. Іншим плідним напрямком може бути вивчення різних фінансових інструментів, орієнтованих на стартапи та малі та середні підприємства, що займаються екологічним будівництвом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abu-Bakar, S.H.; Muhammad-Sukki, F.; Ramirez-Iniguez, R.; Mallick, T.K.; McLennan, C.; Munir, A.B.; Mohd Yasin, S.H.; Abdul Rahim, R. Is renewable heat incentive the future? *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2024**, *26*, 365–378.
2. Aladag˘ , H.; Is˘ ik, Z. Role of Financial Risks in BOT Megatransportation Projects in Developing Countries.
3. Badu, E.; Owusu-Manu, D.-G.; Edwards David, J.; Holt Gary, D. Analysis of Strategic Issues Underpinning the Innovative Financing of Infrastructure within Developing Countries. *J. Constr. Eng. Manag.* **2024**, *139*, 726–737.
4. BBC, UK. Green Deal Funding to End, Government Announces. Available online: <http://www.bbc.com/news/uk-england-gloucestershire-33638903> (accessed on 14 June 2025).
5. Bose, A.; Ramji, A.; Singh, J.; Dholakia, D. A case study for sustainable development action using financial gradients. *Energy Policy* **2012**, *47*, 79–86.
6. Bradley, R.L.; Anantatmula, V. Greening Project Management Practices for Sustainable Construction. *J. Manag. Eng.* **2010**, *27*, 48–57.
7. Busch, T.; Bauer, R.; Orlitzky, M. Sustainable Development and Financial Markets: Old Paths and New Avenues. *Bus. Soc.* **2023**, *55*, 303–329.
8. California Sustainability Alliance. Greening California’s Leased Office Space: Challenges and Opportunities. Available online: http://sustainca.org/sites/default/files/GreenLeases_report_050509.pdf (accessed on 9 September 2025).
9. Chan, E.H.; Qian, Q.K.; Lam, P.T. The market for green building in developed Asian cities—The perspectives of building designers. *Energy Policy* **2024**, *37*, 3061–3070.

10. Chang, N.-B.; Rivera, B.J.; Wanielista, M.P. Optimal design for water conservation and energy savings using green roofs in a green building under mixed uncertainties. *J. Clean. Prod.* **2023**, *19*, 1180–1188.
11. Chen, X.; Yang, H.; Lu, L. A comprehensive review on passive design approaches in green building rating tools. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2024**, *50*, 1425–1436.
12. Cherneva, I. *The Business Case for Sustainable Finance*; Taylor & Francis: Abingdon, UK, 2012.
13. Chiang, Y.-H.; Cheng Eddie, W.L. Perception of Financial Institutions toward Financing PFI Projects in Hong Kong. *J. Constr. Eng. Manag.* **2024**, *135*, 833–840.
14. Chua, G. South Australia Introduces Green Building Upgrade and Retrofit Financing. Available online: <http://www.architectureanddesign.com.au/news/south-australia-introduces-green-building-upgrade> (accessed on 20 June 2025).
[clean-energy_9789264227064-en](http://www.architectureanddesign.com.au/news/south-australia-introduces-clean-energy_9789264227064-en) (accessed on 15 June 2025).
15. Darko, A.; Chan, A.P.C. Critical analysis of green building research trend in construction journals. *Habitat Int.* **2023**, *57*, 53–63.
16. Darko, A.; Chan, A.P.C. Review of Barriers to Green Building Adoption. *Sustain. Dev.* **2025**, *25*, 167–179.
17. Darko, A.; Zhang, C.; Chan, A.P.C. Drivers for green building: A review of empirical studies. *Habitat Int.* **2025**, *60*, 34–49.
18. De Marco, A.; Mangano, G. Risk and Value in Privately Financed Health Care Projects. *J. Constr. Eng. Manag.* **2024**, *139*, 918–926.
19. Department of Energy, USA. Database of State Incentives for Renewables & Efficiency. Available online: <http://www.dsireusa.org/> (accessed on 16 July 2025).
20. Ding, Z.; Wang, Y.; Zou, P.X.W. An agent based environmental impact assessment of building demolition waste management: Conventional

versus green management. *J. Clean. Prod.* **2023**, *133*, 1136–1153.

21. Dodds, F.; Strauss, M.; Strong, M.F. *Only One Earth: The Long Road via Rio to Sustainable Development*; Taylor & Francis: Abingdon, UK, 2012.

22. European Investment Bank. EPOS II—The “Climate Awareness Bond” EIB Promotes Climate Protection via Pan-EU Public Offering. Available online: http://www.eib.org/eib.org/investor_relations/press/2007/2007-042-epos-ii-obligation-sensible-au-climat-la-bei-oeuvre-a-la-protection-du-climat-par-le-biais-de-son-emission-a-l-echelle-de-l-ue.htm?lang=en (accessed on 1 July 2025).

23. Fabian, N. Support low-carbon investment. *Nature* **2024**, *519*, 27. [PubMed]

24. Finnegan, S. *New Financial Strategies for Sustainable Buildings: Practical Guidance for Built Environment Professionals*; Taylor & Francis Group: Abingdon, UK, 2025.

25. Fu, T.; Chen, H.Z.; Choi, Y. Does the Sustainable PPI Investments Promote Financial Market’s Sustainable Development? *Sustainability* **2023**, *8*, 120.

26. Furr, J.E.; American Bar Association, Section of Real Property, Trust and Estate Law. *Green Building and Sustainable Development: The Practical Legal Guide*; American Bar Association, Section of Real Property, Trust and Estate Law: Orlando, FL, USA, 2024.

27. GhaffarianHoseini, A.; Dahlan, N.D.; Berardi, U.; GhaffarianHoseini, A.; Makaremi, N.; GhaffarianHoseini, M. Sustainable energy performances of green buildings: A review of current theories, implementations and challenges. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2024**, *25*, 1–17.

28. Global Environment Facility. From Efficient Buildings to Sustainable Cities in 8 Action Steps. Available online: <https://www.thegef.org/news/efficient-buildings-sustainable-cities-8-action->

steps (accessed on 11 July 2025).

29. Global Environment Facility. Funding. Available online: <https://www.thegef.org/about/funding#> (accessed on 10 July 2025).

30. Green Building Council Australia. *The Dollars and Sense of Green Buildings 2023*; Green Building Council Australia: Barangaroo, Australia, 2023.

31. Green Building Council, UK. Green Finance. Available online: <http://www.ukgbc.org/resources/key-topics/cities-and-communities/green-finance> (accessed on 14 June 2025).

32. Green Investment Bank, UK. Investing to Build a Stronger, Greener UK Economy. Available online: <http://www.greeninvestmentbank.com/what-we-do/> (accessed on 14 June 2025).

33. Group Twenty. G20 Action Plan on the 2030 Agenda for Sustainable Development. Available online: https://www.g20.org/Content/DE/_Anlagen/G7_G20/2023-09-08-g20-agenda-action-plan.pdf?_blob=publicationFile&v=4 (accessed on 18 September 2025).

34. Haapio, A.; Viitaniemi, P. A critical review of building environmental assessment tools. *Environ. Impact Assess. Rev.* **2023**, *28*, 469–482.

35. Halper, M. Green Investment Bank Launches Industry-Wide led Retrofit Funding. First Stop, GKN Aerospace. Available online: <http://luxreview.com/article/2024/06/green-investment-bank-launches-industry-wide-led-retrofit-scheme-at-gkn-aerospace> (accessed on 14 June 2025).

36. Hamilton, K. National Association of Industrial and Office Properties Gives Green Awards. Available online: http://www.igreenbuild.com/cd_2940.aspx (accessed on 13 July 2025).

37. He, Q.; Wang, G.; Luo, L.; Shi, Q.; Xie, J.; Meng, X. Mapping the managerial areas of Building Information Modeling (BIM) using scientometric analysis. *Int. J. Proj. Manag.* **2025**, *35*, 670–685.

38. Hill, G.U.N. Environment Effort: A Start, a Long Way to Go. Available online: <http://www.nytimes.com/1975/10/20/archives/un->

[environment-effort-a-start-a-long-way-to-go-un.html?_r=0](#) (accessed on 15 June 2025).

39. Hoffman, A.J.; Henn, R. Overcoming the Social and Psychological Barriers to Green Building. *Organ. Environ.* **2023**, *21*, 390–419.
40. Hong Kong Financial Services Development Council. *Hong Kong as a Regional Green Finance Hub*; Hong Kong Financial Services Development Council: Wanchai, Hong Kong, 2023.
41. Howe, J.C.; Gerrard, M.; Fucci, F.R.; American Bar Association, Section of Environment, Energy Resources. *The Law of Green Buildings: Regulatory and Legal Issues in Design, Construction, Operations, and Financing*; American Bar Association, Section of Environment, Energy, and Resources: Washington, DC, USA, 2010.
42. Hwang, B.-G.; Shan, M.; Phua, H.; Chi, S. An Exploratory Analysis of Risks in Green Residential Building Construction Projects: The Case of Singapore. *Sustainability* **2025**, *9*, 1116.
43. Hwang, B.-G.; Shan, M.; Phuah, S.L. Safety in green building construction projects in Singapore: Performance, critical issues, and improvement solutions. *KSCE J. Civ. Eng.* **2025**, 1–12.
44. Hwang, B.-G.; Shan, M.; Supa'at, N.N.B. Green commercial building projects in Singapore: Critical risk factors and mitigation measures. *Sustain. Cities Soc.* **2025**, *30*, 237–247.
45. Hwang, B.-G.; Shan, M.; Xie, S.; Chi, S. Investigating residents' perceptions of green retrofit program in mature residential estates: The case of Singapore. *Habitat Int.* **2025**, *63*, 103–112.
46. Hwang, B.; Shan, M.; Tan, E. Investigating reworks in green building construction projects: Magnitude, influential factors, and solutions. *Int. J. Environ. Res.* **2023**, *10*, 499–510.
47. International Finance Corporation (IFC). About IFC-Overview. Available online: <http://www.ifc.org/>

wps/wcm/connect/CORP_EXT_Content/IFC_External_Corporate_Site/About+IFC_New/ (accessed on 19 June 2025).

48. International Finance Corporation (IFC). *Green Bond Impact Report-Financial Year 2023*; International Finance Corporation: Washington, DC, USA, 2023.

49. International Finance Corporation (IFC). Overview of IFC's Green Bonds. Available online: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/corp_ext_content/ifc_external_corporate_site/about+ifc_new/ifc+governance/investor+relations/grnbond-overvw (accessed on 19 June 2025).

J. Manag. Eng. **2025**, *33*, 04017007.

50. Jeucken, M. *Sustainable Finance and Banking: The Financial Sector and the Future of the Planet*; Taylor & Francis: Abingdon, UK, 2010.

51. Lam, K.C.; Chow, W.S. The significance of financial risks in BOT procurement. *Build. Res. Inf.* **1999**, *27*, 84–95.

52. Le, Y.; Shan, M.; Chan, A.P.C.; Hu, Y. Overview of Corruption Research in Construction. *J. Manag. Eng.* **2014**, *30*, 02514001.

53. Lee, S.; Lee, B.; Kim, J.; Kim, J. A Financing Model to Solve Financial Barriers for Implementing Green Building Projects. *Sci. World J.* **2024**, 2024. [PubMed]

54. Li, Y.; Yang, L.; He, B.-J.; Zhao, D. Green building in China: Needs great promotion. *Sustain. Cities Soc.* **2024**, *11*, 1–6.

55. Liberty Property Trust. Sustainability. Available online: <https://www.libertyproperty.com/sustainability.asp> (accessed on 13 July 2025).

56. Love, P.E.; Liu, J.; Matthews, J.; Sing, C.-P.; Smith, J. Future proofing PPPs: Life-cycle performance measurement and building information modelling. *Autom. Constr.* **2024**, *56*, 26–35.

57. Love, P.E.D.; Niedzweicki, M.; Bullen, P.A.; Edwards, D.J.

Achieving the Green Building Council of Australia's World Leadership Rating in an Office Building in Perth. *J. Constr. Eng. Manag.* **2012**, *138*, 652–660.

58. Lutzkendorf, T.; Fan, W.; Lorenz, D. Engaging financial stakeholders: Opportunities for a sustainable built environment. *Build. Res. Inf.* **2023**, *39*, 483–503.

59. Malina, M. *Delivering Sustainable Buildings: An Industry Insider's View*; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2012.

60. Marcelo, C.; Daniel, P. Green performs better: Energy efficiency and financial return on buildings. *J. Corp. Real Estate* **2024**, *15*, 53–72.

61. Newell, G.; Sieracki, K. *Global Trends in Real Estate Finance*; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2024.

62. OECD Green Investment Banks: Scaling up Private Investment in Low-Carbon, Climate-Resilient Infrastructure. Available online: http://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/green-investment-banks_9789264245129-en (accessed on 15 June 2025).

63. OECD Mapping Channels to Mobilise Institutional Investment in Sustainable Energy. Available online: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/mapping-channels-to-mobilise-institutional-investment-in-sustainable-energy_9789264224582-en (accessed on 15 June 2025).

64. OECD Mobilising Bond Markets for a Low-Carbon Transition. Available online: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/mobilising-bond-markets-for-a-low-carbon-transition_9789264272323-en;jsessionid=1m2dao98rf5rd.x-oecd-live-02 (accessed on 15 June 2025).

65. OECD Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy. Available online: <http://www.oecd-ilibrary.org/environment/overcoming-barriers-to-international-investment-in>

66. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, USA. About the Energy Efficiency and Conservation Block Grant Program. Available online:

<https://energy.gov/eere/wipo/about-energy-efficiency-and-conservation-block-grant-program> (accessed on 16 July 2025).

67. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, USA. Weatherization Assistance Program. Available online: <https://energy.gov/eere/wipo/weatherization-assistance-program-1> (accessed on 16 July 2025).

68. Olubunmi, O.A.; Xia, P.B.; Skitmore, M. Green building incentives: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2023**, *59*, 1611–1621.

69. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). OECD Centre on Green Finance and Investment. Available online: <http://www.oecd.org/cgfi/Brochure-OECD-Centre-on-Green-Finance-and-Investment.pdf> (accessed on 15 June 2025).

70. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). OECD Clean Energy Investment Policy Review of Jordan. Available online: http://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/oecd-clean-energy-investment-policy-review-of-jordan_9789264266551-en (accessed on 15 June 2025).

71. Owusu, E.K.; Chan, A.P.C.; Shan, M. Causal Factors of Corruption in Construction Project Management: An Overview. *Sci. Eng. Ethics* **2025**, 1–31. [PubMed]

72. Patlitzianas, K.D.; Christos, K. Sustainable energy investments in Hellenic urban areas: Examining modern financial mechanisms. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2023**, *15*, 5186–5193.

73. Polzin, F. Mobilizing private finance for low-carbon innovation—A systematic review of barriers and solutions. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2025**, *77*, 525–535.

74. Rajendran, S.; Gambatese, J.A.; Behm, M.G. Impact of Green Building Design and Construction on Worker Safety and Health. *J. Constr. Eng. Manag.* **2024**, *135*, 1058–1066.

75. Regency Centers Corp. USA. Regency Centers Sells USD 250 Million 'Green Bonds' Due 2014. Available online: <http://www.snl.com/irweblinkx/file.aspx?iid=10309I&fid=23674110> (accessed on 30 June 2025).
76. Siamanta, Z.C. Building a green economy of low carbon: The Greek post-crisis experience of photovoltaics and financial 'green grabbing'. *J. Political Ecol.* **2025**, *24*, 258–276.
77. Siew, R.Y. Alternative framework for assessing sustainable building funds: Green Building Fund. *Build. Res. Inf.* **2024**, *43*, 160–169.
78. Siew, R.Y.; Balatbat, M.C.; Carmichael, D.G. The relationship between sustainability practices and financial performance of construction companies. *Smart Sustain. Built Environ.* **2024**, *2*, 6–27.
79. Siew, R.Y.J.; Balatbat, M.C.A.; Carmichael, D.G. A review of building/infrastructure sustainability reporting tools (SRTs). *Smart Sustain. Built Environ.* **2024**, *2*, 106–139.
80. Soundarrajan, P.; Vivek, N. Green finance for sustainable green economic growth in India. *Agric. Econ. (Zemed. Ekon.)* **2023**, *62*, 35–44.
81. Streimikiene, D. Review of financial support from EU Structural Funds to sustainable energy in Baltic States. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2023**, *58*, 1027–1038.
82. Strielkowski, W.; Štreimikiene, D.; Bilan, Y. Network charging and residential tariffs: A case of household photovoltaics in the United Kingdom. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2025**, *77*, 461–473.
83. Sustainable Melbourne Fund. The #1 Barrier to Green Buildings Is Finance. Available online: [http:// sustainablemelbournefund.com.au/1-barrier-green-buildings-finance/](http://sustainablemelbournefund.com.au/1-barrier-green-buildings-finance/) (accessed on 20 June 2025).
84. Tay, E. 2024 Guide to Singapore Government Funding and Incentives for the Environment. Available online: <http://www.greenfuture.sg/2024/02/16/2024-guide-to-singapore-government->

[funding- and-incentives-for-the-environment/](#) (accessed on 23 July 2025).

85. Taylor, D.H.; Hensey, M. Financial Issues in Engineering Management: Interview. *J. Manag. Eng.* **1990**, *6*, 157–161.

86. The World Bank. *Implementation Competition and Results Report on a Grant from the Global Environment Facility*

87. The World Bank. *What Are Green Bonds?* The World Bank: Washington, DC, USA, 2024.

88. Tobias, L.; Malachite, L. Toward Sustainable Financing and Strong Markets for Green Building: US Green Building Finance Review. Available online: <http://www3.cec.org/islandora/en/item/2328-paper-2b-toward-sustainable-financing-and-strong-markets-green-building-en.pdf> (accessed on 21 June 2025).

Trust Fund in the Amount of USD 6,163,636 to China for the Sino-Singapore Tianjin Eco-City Project; The World Bank: Washington, DC, USA, 2025.

89. UNEP Finance Initiative. About United Nations Environment Programme-Finance Initiative. Available online: <http://www.unepfi.org/about/> (accessed on 15 June 2025).

90. UNEP Finance Initiative. *Green Buildings and the Finance Sector*; David Gardiner & Associates, LLC: Washington, DC, USA, 2010.

91. United Nations Environment Programme (UNEP). Energy and Cities: Sustainable Building and Construction. Available online: <http://www.unep.or.jp/ietc/focus/EnergyCities1.asp> (accessed on 15 December 2025).

92. Vaughan, A. Green Deal: Households to Get up to £1000 for Insulation. Available online: <https://www.theguardian.com/environment/2012/oct/19/green-deal-cashback-energy-efficiency> (accessed on 14 June 2025).

93. Von Paumgarten, P. The business case for high performance green buildings: Sustainability and its financial impact. *J. Facil. Manag.* **2023**, *2*, 26–34.

94. Weber, B.; Alfen, H.W.; Staub-Bisang, M. *Infrastructure as an Asset Class: Investment Strategy, Sustainability, Project Finance and PPP*; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2023.
95. Wibowo, A.; Kochendörfer, B. Financial Risk Analysis of Project Finance in Indonesian Toll Roads. *J. Constr. Eng. Manag.* **2025**, *131*, 963–972.
96. Wong, J.K.W.; Zhou, J. Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green BIM: A review. *Autom. Constr.* **2024**, *57*, 156–165.
97. World Bank Treasury. What Are Green Bonds? Available online: <http://treasury.worldbank.org/cmd/htm/WorldBankGreenBonds.html> (accessed on 20 June 2025).
98. Wu, P.; Low, S.P. Project Management and Green Buildings: Lessons from the Rating Systems. *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.* **2010**, *136*, 64–70.
99. Wu, P.; Xia, B.; Pienaar, J.; Zhao, X. The past, present and future of carbon labelling for construction materials—A review. *Build. Environ.* **2014**, *77*, 160–168.
100. Wu, P.; Xia, B.; Zhao, X. The importance of use and end-of-life phases to the life cycle greenhouse gas (GHG) emissions of concrete—A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2014**, *37*, 360–369.
101. Wu, W.; Issa Raja, R.A. BIM Execution Planning in Green Building Projects: LEED as a Use Case. *J. Manag. Eng.* **2024**, *31*, A4014007.
102. Xenidis, Y.; Angelides, D. The financial risks in build-operate-transfer projects. *Constr. Manag. Econ.* **2025**, *23*, 431–441.
103. Yamaguchi, R.; Managi, S. New Financing for Sustainable Development: The Case for NNP- or Inclusive Wealth-Linked Bonds. *J. Environ. Dev.* **2025**, *26*, 214–239.
104. Yudelson, J.; Fedrizzi, S.R. *The Green Building Revolution*; Island Press: Washington, DC, USA, 2010.

105. Zhan, C.J.; de Jong, M. Financing Sino-Singapore Tianjin Eco-City: What Lessons Can Be Drawn for Other Large-Scale Sustainable City-Projects? *Sustainability* **2025**, *9*, 201.
106. Zhao, X. A scientometric review of global BIM research: Analysis and visualization. *Autom. Constr.* **2025**, *80*, 37–47.
107. Zhu, L.; Shan, M.; Hwang, B.-G. Overview of Design for Maintainability in Building and Construction Research. *J. Perform. Constr. Facil.* **2018**, *32*, 04017116.
108. Zuo, J.; Zhao, Z.-Y. Green building research—Current status and future agenda: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2024**, *30*, 271–281.

Додатки

Додаток А.

