

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЕМІСІЇ «ЗЕЛЕНИХ» ОБЛІГАЦІЙ

Гриценко К.Г.,

к.т.н., доцент, Сумський державний університет, м. Суми

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 4007, Україна

E-mail: k.hrytsenko@biem.sumdu.edu.ua

https://orcid.org/0000-0002-7855-691X

Гриценко А.К.,

здобувач освіти, Сумський державний університет, м. Суми,

Сумський державний університет, Суми, Україна

E-mail: a.hrytsenko@student.sumdu.edu.ua,

https://orcid.org/0000-0002-3641-637X

Глобальне усвідомлення ризиків зміни клімату привертає увагу суспільства до питань фінансування екологічно чистих проєктів. У цьому контексті «зелені» облигації є новим фінансовим інструментом, який використовується виключно для фінансування екологічно чистих проєктів. Широкий спектр емітентів, від невеликих фірм до міжнародних корпорацій, може скористатися «зеленими» облигаціями для залучення коштів у екологічно чисті проєкти. Останніми роками ринок «зелених» облигацій стрімко розвивається в світі. Фінансування відновлення України після російського вторгнення та євроінтеграції потребує запровадження цього ринку і в Україні. Це дозволить збільшити обсяги фінансування інфраструктурних проєктів в галузі альтернативної енергетики та енергоефективності, скоротити викиди парникових газів і споживання паливно-енергетичних ресурсів, поліпшити інвестиційну привабливість та конкурентоспроможність України. Ринок «зелених» облигацій функціонує під впливом численних факторів, що чинять на нього як прямий, так і опосередкований вплив. У статті досліджується зв'язок між обсягом емісії «зелених» облигацій в світі в 2021 році, коли відбулось скачкоподібне його зростання, та факторами, які характеризують екологічну, соціальну, управлінську та макроекономічну сфери країни. Дослідження проводилося на масиві вхідних даних із соціально-економічних показників 54 країн. Для визначення причинно-наслідкового зв'язку між змінними, а також змінних, які чинять найбільший вплив на обсяг емісії «зелених» облигацій, було застосовано кореляційно-регресійний аналіз.

Отримані результати дослідження свідчать, що країни з більшим обсягом емісії «зелених» облигацій характеризуються в першу чергу гарними кредитними рейтингами, що підвищує довіру інвесторів, кращим економічним розвитком і великою чисельністю населення. Розуміння соціально-економічних детермінант емісії «зелених» облигацій допоможе учасникам ринку приймати обґрунтовані рішення. Отримані напрацювання можуть застосовуватися в процесі формування та реалізації державної політики України для досягнення Цілей сталого розвитку.

Ключові слова: *сталій розвиток, «зелені» облигації, емісія, соціально-економічні детермінанти, кореляційно-регресійний аналіз.*

DOI: 10.21272/1817-9215.2022.4-07

ВСТУП

Перехід до низьковуглецевої економіки потребує значних фінансових інвестицій, тому сьогодні акцент робиться на пошук джерел фінансування екологічно чистих проєктів. Емісія «зелених» облигацій є альтернативою традиційних джерел фінансування таких проєктів. Міжнародна асоціація ринку капіталу дає визначення «зелених» облигацій як фінансового інструменту, надходження від якого ідуть виключно на фінансування або рефінансування, частково або повністю, нових або існуючих екологічно чистих проєктів, що стосуються відновлюваної енергетики, енергоефективності, запобігання та контролю забруднення, управління природними ресурсами та землекористуванням, збереження наземного та водного біорізноманіття, чистого транспорту, водопостачання та водовідведення, адаптації до зміни клімату, еко- продуктів і технологій виробництва [1]. Відповідно до цього визначення широкий спектр емітентів, від невеликих фірм до міжнародних корпорацій, може скористатися «зеленими» облигаціями для залучення коштів у екологічно чисті проєкти.

У 2021 році світовий ринок «зелених» облігацій скачкоподібно зріс на 75% порівняно з 2020 роком і досягнув позначки 578 млрд дол. США (рис.1).

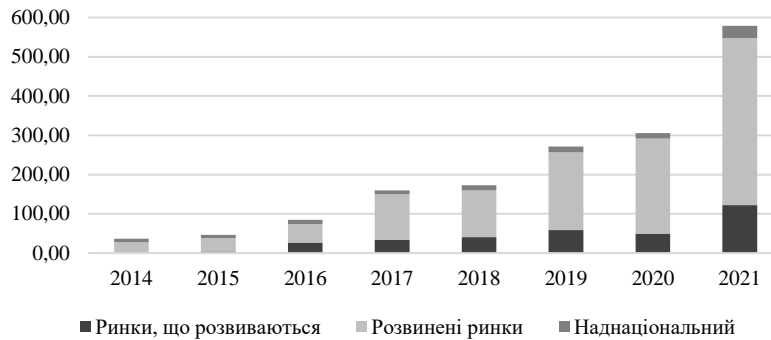


Рисунок 1 – Динаміка емісії «зелених» облігацій в світі [2]

Загальна кількість емітентів зростає на 32%, досягнувши позначки 839 емітентів. Середній обсяг окремих «зелених» облігацій зріс на 51%, досягнувши позначки 250 млн дол. США. Цьому зростанню сприяло додавання суверенних облігацій від нових і існуючих емітентів [3]. У 2022 році ринок «зелених» облігацій продовжив стрімко зростати й наприкінці вересня 2022 року перевищив позначку в 2 трильйони доларів США [4]. Зважаючи на високий темп зростання світового ринку «зелених» облігацій, на початку 2022 року Кабінет Міністрів України затвердив концепцію запровадження та розвитку в Україні ринку «зелених» облігацій, яка передбачає розробку національних стандартів, запровадження акредитації незалежних оцінювачів, розробку системи пільг та стимулів для цього ринку, а також механізмів залучення зацікавлених сторін. За оцінками Міжнародної фінансової корпорації (IFC) потенціал ринку «зелених» облігацій в Україні до 2030 року становить 36 млрд доларів США [5].

«Зелені» облігації є потужним фінансовим інструментом, який стрімко розвивається в контексті ризиків зміни клімату. У цьому контексті пріоритетом Європейського Союзу визнано запровадження кліматично нейтральної економіки до 2050 року [6]. В 2022 році Україна отримала статус кандидата на вступ до Європейського Союзу, тому існує нагальна потреба в залученні коштів для розробки екологічно чистих проєктів, і «зелені» облігації є важливим способом їх отримання.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Останні тенденції економічної наукової думки демонструють концентрацію уваги науковців на індикаторах сталого розвитку. Це пояснюється тим, що у вересні 2015 року в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку, підсумковим документом якого стали 17 Цілей сталого розвитку та 169 завдань [7]. Відреагувавши на цю важливу подію, у грудні 2020 року Кабінет Міністрів України вніс зміни до свого Регламенту, яким відтепер встановлено, що необхідність досягнення Цілей сталого розвитку враховується у процесі формування та реалізації державної політики України [8]. В цьому контексті емісія «зелених» облігацій як новий потужний інструмент фінансування стала темою, яка широко обговорюється в науковому співтоваристві.

Динаміка наукових публікацій у сфері емісії «зелених» облігацій за останні 5 років відображена на рис.2, а їх аффіліація з країнами – на рис.3.

Найбільша кількість наукових публікацій за останні 5 років належить науковцям з країн, в яких емітовано найбільшу кількість «зелених» облігацій. Зокрема в США емітовано «зелених» облігацій на суму 334 млрд дол. США, Китаї – 250 млрд дол. США, Франції – 189,7 млрд дол. США, Великобританії – 53,3 млрд дол. США

[2]. Бібліометричний аналіз здійснено на основі вибірки з 502 публікацій за останні 5 років, яка отримана з бази даних Scopus за запитом TITLE-ABS-KEY(“green bond”).

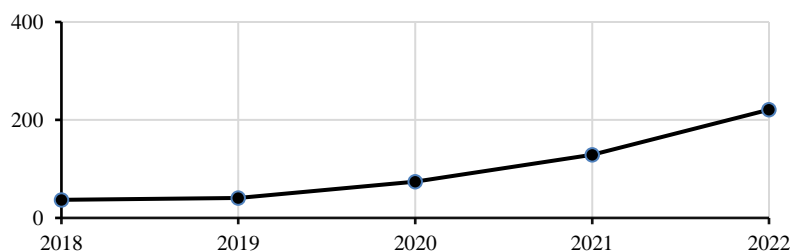


Рисунок 2 – Динаміка наукових публікацій в сфері емісії «зелених» облігацій

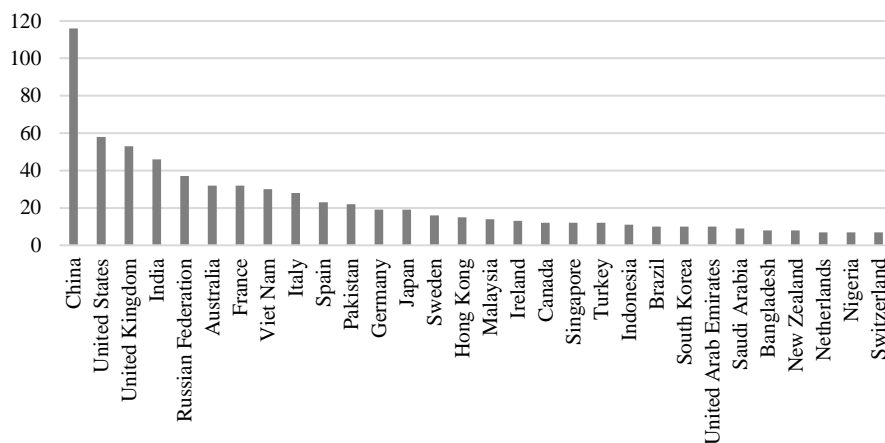


Рисунок 3 – Афіліяція наукових публікацій в сфері емісії «зелених» облігацій

Рівень розвиток ринку «зелених» облігацій в різних регіонах світу різниться. У багатьох країнах світу «зелені» облігації ще досі не емітуються. На сьогоднішній день європейський ринок займає лідируючу позицію за обсягом емісії «зелених» облігацій, за ним йдуть ринки Азіатсько-Тихоокеанського регіону та Північної Америки (рис.4).

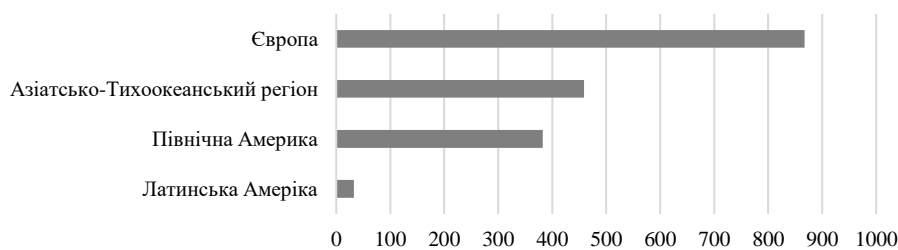


Рисунок 4 – Обсяг емісії «зелених» облігацій в регіонах світу, млрд дол. США [2]

Халкос в роботі [9] виміряв взаємозалежність між 96 країнами світу за допомогою мережевого аналізу. Він встановив, що США та європейські країни відіграють провідну роль на ринку «зелених» облігацій та є основними їх емітентами за частотою та обсягом. Ден і Тірон-Тюдор в [10] дослідили детермінанти емісії «зелених» облігацій у країнах Європейського союзу в період 2014-2019 років та встановили, що країни Європейського союзу з більшим обсягом емісії «зелених» облігацій характеризуються, насамперед, високими кредитними рейтингами, які

підвищують довіру інвесторів, й великою кількістю населення, яке формує попит на інвестиційні проекти, реалізація яких передбачає залучення значних фінансових ресурсів. На обсяг емісії «зелених» облігацій також впливають рейтингова оцінка ризику ESG (Environmental, Social and Governance) та рівень інфляції. Незважаючи на існуючий науковий доробок, можемо констатувати недостатню увагу, що приділяється дослідженню соціально-економічних детермінант емісії «зелених» облігацій в світі, особливо в період стрімкого зростання їх обсягу.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Ринок «зелених» облігацій є ключовим фінансовим інструментом, який може суттєво посприяти досягненню мети Паризької кліматичної угоди та Цілей сталого розвитку. Тому важливо знати драйвери зростання ринку «зелених» облігацій. Метою статті є визначення соціально-економічних детермінант емісії «зелених» облігацій в країнах світу в 2021 році, коли відбулось скачкоподібне зростання їх обсягу.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ключовими методами дослідження було обрано та застосовано загальнонаукові методи аналізу та синтезу, логічного узагальнення та порівняння, для подання результатів дослідження – графічний і табличний методи. Кореляційно-регресійний аналіз було застосовано для визначення причинно-наслідкового зв'язку між змінними, а також змінних, які чинять найбільший вплив на обсяг емісії «зелених» облігацій, та розуміння закономірностей, що зустрічаються в аналізованих даних.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою визначення соціально-економічних детермінант емісії «зелених» облігацій в світі у 2021 році була побудована лінійна регресійна модель, яка базується на попередніх дослідженнях [10]. У якості залежної змінної (*bonds_value*) було прийнято суму коштів у доларах США, залучених через емісію «зелених» облігацій у кожній з 54 досліджуваних країн у 2021 році. Необхідні дані були отримано з бази даних Climate Bond Initiative [2]. Незалежні змінні обрано на основі аналізу наукових публікацій в сфері емісії «зелених» облігацій та описано в табл.1.

Таблиця 1 – Незалежні змінні регресійної моделі

Змінна	Опис змінної	Джерело даних
<i>ESG_risk</i>	Рейтингова оцінка екологічного, соціального та управлінського ризику (ESG) країни резидентства емітента	[11]
<i>credit_rating</i>	Рейтинг кредитоспроможності країни резидентства емітента (порядкова шкала)	[12]
<i>trade_openness</i>	Відкритість торгівлі, що вимірюється як рівень експорту товарів і послуг (% ВВП)	[13]
<i>unemployment_rate</i>	Рівень безробіття в країні резидентства емітента, %	[13]
<i>inflation</i>	Індекс споживчих цін (CPI, 2010=100%)	[14]
<i>GDP_per_capita</i>	ВВП країни резидентства емітента на душу населення за паритетом купівельної спроможності в міжнародних дол. США	[13]
<i>population</i>	Чисельність населення в країні, осіб	[13]

Сьогодні інвестори при прийнятті рішення все більше звертають увагу на екологічні, соціальні та управлінські аспекти інвестиційного проекту. Рейтинг ESG тісно пов'язаний з корпоративною соціальною відповідальністю [15]. Роботи [16-19] свідчать, що рейтингова оцінка ESG чинить позитивний вплив на ринок облігацій, який проявляється у зниженні вартості запозичень. Діуф і Хебб в роботі [20] виявили, що ESG рейтинг емітента пов'язаний з соціально відповідальним інвестуванням і впливає на рішення окремих інвесторів. Досліджуючи ринок «зелених облігацій» в

Індії, Праджапаті в роботі [21] показав, що рейтинг ESG є важливим фактором при прийнятті інвестиційних рішень.

Загальновідомо, що кредитний рейтинг емітента впливає на рішення інвестора. Емітент з хорошим рейтингом може залучити більше інвесторів, що призводить до збільшення обсягу емісії «зелених» облігацій [21]. К'єза та Баруа в роботі [22] виявили позитивний вплив кредитного рейтингу на обсяг емісії. Наслідком низького кредитного рейтингу є висока ціна фондування, оскільки він демонструє здатність емітента погасити свій борг і отримати доступ до ринку капіталу [23]. Ми використали суверенний рейтинг, наданий рейтинговим агентством Fitch, і перетворили його на порядкову шкалу від 0 (DD) до 21 (AAA) аналогічно [24].

Відкритість торгівлі означає зв'язок з рештою світу. Толлівер в роботі [25] виявив, що відкритість торгівлі призводить до зростання ринку «зелених» облігацій.

Нікель в роботі [26] стверджує, що високий рівень інфляції призводить до макроекономічної нестабільності, яка знижує кредитоспроможність уряду. Рівень інфляції відіграє важливу роль у доступі нових країн Європейського союзу до довгострокового фінансування [27]. Він є важливим чинником, який впливає на розширення ринку «зелених» облігацій. Високий рівень інфляції негативно впливає на рішення інвестора [28]. Аналізуючи країни-члени Організації економічного співробітництва та розвитку, Ту та Расулінежад в роботі [29] виявили, що інфляція чинить значний негативний вплив на фінансування енергоефективних проєктів.

Розвиток ринку «зелених» облігацій також пов'язаний із соціальними чинниками, зокрема рівнем безробіття. Ту та Расулінежад в роботі [28] стверджують, що експерти розглядають рівень безробіття як фактор впливу на емісію «зелених» облігацій. Аналіз наукових публікацій показує, що високий рівень безробіття призводить до збільшення рівня запозичень, які в свою чергу залучаються з більшими витратами [30].

Велика чисельність населення створює великий попит на інвестиційні проєкти, реалізація яких передбачає залучення значних фінансових ресурсів [10]. Однак у країнах з низькою щільністю населення екологічно чисті проєкти мають невеликий обсяг [31]. Для фінансування екологічно чистих проєктів можна використовувати емісію «зелених» облігацій.

Розмір економіки позитивно впливає на емісію «зелених» облігацій [25]. Аналізуючи чинники випуску державних облігацій у країнах з економікою, що розвивається, Пресвітер в роботі [32] виявив, що більший ВВП на душу населення характерний для країн, які часто емітують облігації. Крім того, Гломсрод і Вей в роботі [33] стверджують, що зростання емісії «зелених» облігацій призводить до зростання рівня ВВП у всьому світі.

Побудова моделі здійснювалась із використанням статистичного пакету Stata. Статистичний опис змінних моделі подано на рис. 5.

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
bonds_value	54	9.88e+09	1.88e+10	7000000	9.00e+10
ESG_risk	54	28.65444	14.72719	3.92	73.1
credit_rat~g	54	15.25926	4.622281	4	21
trade_open~s	54	51.03961	38.39947	9.981151	212.1172
unemploye~e	54	6.582407	4.169369	.07	27.48
inflation	54	136.2247	40.41135	100	314.81
GDP_per_ca~a	54	43680.97	27635.29	5877.64	134753.8
population	54	1.00e+08	2.67e+08	287708	1.41e+09

Рисунок 5 – Описова статистика змінних моделі

Середній обсяг емісії «зелених» облігацій становить 9,88 мільярдів доларів США з діапазоном від 0,007 до 90 мільярдів доларів США.

Значні розбіжності виявлені у рейтинговій оцінці ризику ESG. Найнижчі значення цієї оцінки мають Швейцарія, Німеччина, Норвегія, Швеція та Данія. Найвищі – Пакистан, Аргентина, Греція та Бразилія.

Найнижчі значення оцінки кредитного рейтингу мають Аргентина, Пакістан та Україна. Найвищі – Австралія, Данія, Німеччина, Норвегія, США, Швейцарія, Швеція. Середнє значення цієї оцінки є досить високим і дорівнює 15 (А-).

Відкритість торгівлі – експорт товарів і послуг у відсотках від ВВП – становить в середньому 51%. Існує значна різниця між країнами. Сингапур має 185%, тоді як Пакістан – лише 10%.

Найвищі рівні ВВП на душу населення за паритетом купівельної спроможності зареєстровано в Люксембурзі, Сингапурі та Ірландії. Найнижчі – в Пакистані та Індії.

В таблиці 2 наведено результати перевірки на нормальність форми розподілу змінних моделі за допомогою тестів Жаку-Бера та Шапіро-Вілка. Висунута нульова гіпотеза стверджує, що відповідна змінна має нормальну форму розподілу. Жирним шрифтом виділено змінні, для яких нульова гіпотеза не може бути відхилена.

Таблиця 2 – Перевірка на нормальність розподілу змінних моделі

Змінна	Тест Жаку-Бера		Тест Шапіро-Вілка		Форма розподілу нормальна?
	χ^2	<i>p</i> -value	<i>W</i>	<i>p</i> -value	
<i>bonds_value</i>	203,500	0	0,5644	0	ні
<i>ESG_risk</i>	2,385	0,3034	0,9652	0,1178	так
<i>trade_openness</i>	143,300	0	0,7645	0	ні
<i>credit_rating</i>	3,070	0,2155	0,9645	0,1092	так
<i>unemployment_rate</i>	270,5	0	0,8096	0	ні
<i>inflation</i>	250,00	0	0,6493	0	ні
<i>GDP_per_capita</i>	16,220	0,0003	0,9165	0,0011	ні
<i>population</i>	963,200	0	0,3628	0	ні

На наступному кроці було проаналізовано кореляцію між незалежними змінними та залежною змінною моделі. Враховуючи результати попередньої перевірки на нормальність форми розподілу змінних моделі, як міру кореляції було використано ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена. Результати перевірки наведено в таблиці 3. Жирним шрифтом виділено змінні, у яких виявлено слабку кореляцію з залежною змінною. Вони були виключені з подальшого розгляду.

Таблиця 3 – Перевірка на кореляцію змінних моделі

Змінна	Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена		Чи є кореляція?
	значення	<i>Prob > t </i>	
<i>ESG_risk</i>	-0,5263	0	так
<i>trade_openness</i>	-0,1118	0,4207	ні
<i>credit_rating</i>	0,6251	0	так
<i>unemployment_rate</i>	-0,1235	0,3738	ні
<i>inflation</i>	-0,4014	0,0026	так
<i>GDP_per_capita</i>	0,5289	0,0000	так
<i>population</i>	0,2486	0,0699	так

Зауважимо, що згідно зі шкалою Чеддока значення коефіцієнтів кореляції мають таку інтерпретацію: 0,1÷0,3 – слабка кореляція; 0,3÷0,5 – помірна кореляція; 0,5÷0,7 – помітна кореляція; 0,7÷0,9 – висока кореляція; 0,9÷1,0 – сильна кореляція.

Перетворення Бокса-Кокса [34] було застосовано для змінних моделі, для яких не підтвердилася гіпотеза про нормальну форму розподілу, з метою визначення виду їх трансформації. Результати наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 – *P*-value коефіцієнта трансформації Бокса-Кокса

Змінна	<i>Prob > χ^2</i>			Вид трансформації
	<i>H0: $\lambda = -1$</i>	<i>H0: $\lambda = 0$</i>	<i>H0: $\lambda = 1$</i>	
<i>bonds_value</i>	0,000	0,365	0,000	натуральний логарифм
<i>inflation</i>	0,000	0,000	0,000	–
<i>GDP_per_capita</i>	0,000	0,092	0,000	натуральний логарифм
<i>population</i>	0,000	0,931	0,000	натуральний логарифм

Після логарифмічної трансформації змінних *bonds_value*, *GDP_per_capita*, *population* було оцінено параметри регресійної моделі методом звичайних найменших квадратів (рис.6).

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	54
Model	148.342983	5	29.6685966	F(5, 48)	=	20.67
Residual	68.9114925	48	1.43565609	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6828
				Adj R-squared	=	0.6498
Total	217.254475	53	4.09914104	Root MSE	=	1.1982

log_bonds_value	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
ESG_risk	.0345647	.0317881	1.09	0.282	-.0293496	.098479
credit_rating	.2408198	.1044389	2.31	0.025	.0308314	.4508083
inflation	.0030087	.0051909	0.58	0.565	-.0074283	.0134456
log_GDP_per_capita	1.641235	.4889218	3.36	0.002	.6581915	2.624278
log_population	-.7758041	.1156618	-6.71	0.000	-.5432505	-1.008358
_cons	-13.90836	6.510222	-2.14	0.038	-26.99804	-.8186845

Рисунок 6 – Оцінені параметри побудованої регресійної моделі

Як виявилось, змінні *ESG_risk* та *inflation* мають *p-value* вище прийнятного рівня 0,05 й були виключені з подальшого розгляду. На наступному кроці було отримане остаточне регресійне рівняння зі значущими змінними (рис.7).

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	54
Model	146.31857	3	48.7728566	F(3, 50)	=	34.38
Residual	70.9359054	50	1.41871811	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6735
				Adj R-squared	=	0.6539
Total	217.254475	53	4.09914104	Root MSE	=	1.1911

log_bonds_value	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
credit_rating	.1435692	.0632188	2.27	0.027	.0165905	.270548
log_GDP_per_capita	1.492665	.4689865	3.18	0.003	.5506781	2.434652
log_population	.7974753	.1126111	7.08	0.000	.5712892	1.023661
_cons	-9.834311	5.478962	-1.79	0.079	-20.83913	1.170509

Рисунок 7 – Оцінені параметри остаточної регресійної моделі

Перевірку наявності колінеарності між окремими змінними в моделі, яка могла б негативно вплинути на інтерпретацію результатів, проведено з використанням коефіцієнта інфляції дисперсії (variance inflation factor, VIF). За критичне значення VIF зазвичай приймають 5. Результати перевірки наведено в табл.5.

Таблиця 5 – Перевірка мультиколінеарності

Змінна	VIF
<i>credit_rating</i>	3,19
<i>log_GDP_per_capita</i>	4,06
<i>log_population</i>	1,52

Оскільки враховане значення VIF є відносно низьким, то можна зробити висновок, що мультиколінеарність відсутня в побудованій моделі.

У нас досить невелика вибірка даних, тому для тестування функціональної форми моделі було використано тест Рамсея RESET лише зі ступенями окремих регресорів, який підтвердив прийнятність функціональної форми нашої моделі.

Потрібно звернути увагу, що гомоскедастичність є важливим припущенням, на основі якого оцінка параметрів моделі методом найменших квадратів доведена як найкраща лінійна незміщена оцінка (BLUE, Best Linear Unbiased Estimate). У разі наявності гетероскедастичних збурень цей метод параметризації може втратити свою ефективність. Перевірка на гетероскедастичність проводилася за допомогою тестів Бройша-Пагана та Уайта. Обидва тести підтвердили гіпотезу про гомоскедастичність залишків моделі.

Для перевірки залишків моделі на нормальність форми розподілу було проведено тест Жака-Бера, який підтвердив гіпотезу про нормальність форми розподілу залишків моделі. Слід зазначити, що тест Жака-Бера часто відхиляє цю гіпотезу для великих вибірок даних, виявляючи навіть незначні відхилення від нормального розподілу.

Побудоване рівняння регресії має вигляд:

$$\log_{bonds_value} = -9.8343 + 0.1436credit_rating + 1.5\log_{GDP_per_capita} + 0,8\log_{population}$$

де: \log_{bonds_value} – логарифм обсягу емісії «зелених» облігацій;
 $credit_rating$ – рейтингова оцінка кредитоспроможності країни резидентства емітента за порядковою шкалою;
 $\log_{GDP_per_capita}$ – логарифм ВВП країни резидентства емітента на душу населення за паритетом купівельної спроможності;
 $\log_{population}$ – логарифм чисельності населення в країні.

Оцінені параметри регресії свідчать, що збільшення на одиницю рейтингової оцінки кредитоспроможності країни резидентства емітента в порядковій шкалі призводить до збільшення на 14,36% обсягу емісії «зелених» облігацій. Збільшення на 1% ВВП на душу населення призводить до збільшення обсягу емісії «зелених» облігацій на 1,5%. Збільшення на 1% загальної кількості населення країни в свою чергу призводить до збільшення обсягу емісії «зелених» облігацій на 0,8%.

ВИСНОВКИ

Отримані результати показали, що рейтингова оцінка кредитоспроможності країни резидентства емітента суттєво впливає на ринок «зелених» облігацій. «Зелені» облігації є новим фінансовим інструментом, і інвесторам важко оцінити потенційні ризики, тому вони довіряють рейтинговим оцінкам. Інвестори використовують кредитний рейтинг як інструмент оцінки ризику дефолту емітента. Щоб отримати доступ до фінансового ринку для фінансування екологічно чистих проєктів, емітенту потрібен гарний рейтинг. Тому держава повинна заохочувати емітентів отримувати рейтинги (рейтинг облігацій, рейтинг емітента тощо). Це дозволить збільшити попит на «зелені» облігації, які інвестори сприймали б як безпечний фінансовий інструмент.

Згідно побудованої моделі збільшення кількості населення позитивно впливає на рівень емісії «зелених» облігацій. Це узгоджується з висновками [30], де обсяг емісії облігацій також зростає разом із чисельністю населення. Такий результат можна пояснити тим, що екологічно чисті проєкти покращують якість життя населення, а зростання чисельності населення потребує надійного та доступного «зеленого» фінансування для екологічно чистих проєктів.

Наше дослідження підтвердило, що економічний розвиток країни, який характеризується ВВП на душу населення, та розвиток ринку «зелених» облігацій йдуть поряд. Як зазначено в роботі [35], менш економічно розвинені країни мають мінливе інвестиційне середовище та значну участь уряду в комерційній діяльності. Часто в таких країнах права кредиторів не захищені належним чином, недостатня прозорість та погане корпоративне управління. В нашій моделі ці аспекти економічного розвитку країни описувались ВВП на душу населення.

Отримані напрацювання можуть враховуватися в процесі формування та реалізації державної політики України для досягнення Цілей сталого розвитку. Відбудова чистого та захищеного середовища, енергетична незалежність та зелений курс визнано одними із головних векторів розвитку економіки України в «Плані відновлення» на міжнародній конференції з питань відновлення України (URC 2022) в м. Лугано, Швейцарія.

SUMMARY

Hrytsenko K., Hrytsenko A. The socio-economic determinants of green bond issuance.

Global awareness of the climate change risks draws society's attention to issues of financing environmentally friendly projects. In this context, green bonds are a new financial instrument used exclusively for financing environmentally friendly projects. A wide range of issuers, from small firms to international corporations, can use green bonds to raise funds for environmentally friendly projects. In recent years, the green bonds market has been developing rapidly in the world. Financing the recovery of Ukraine after the Russian invasion and European integration requires launching this market in Ukraine as well. This will increase the scope of infrastructure projects financing in the field of alternative energy and energy efficiency, reduce greenhouse gas emissions and consumption of fuel and energy resources, and improve Ukraine's investment attractiveness and competitiveness. The green bond market operates under the influence of numerous factors that have both direct and indirect effects on it. The article examines the relationship between the volume of green bond issuance in the world in 2021, when its jump-like growth took place, and the factors that characterize the environmental, social, governance and macroeconomic spheres of the country. The research was conducted on the dataset of socio-economic indicators of 54 countries. Correlation and regression analysis was used to determine the cause-and-effect relationship between variables, as well as the variables that have the greatest impact on the volume of green bond issuance.

The obtained results of the study indicate that countries with a higher volume of green bond issuance are primarily characterized by good credit ratings, which increases investor confidence, better economic development and a large population. Understanding the socio-economic determinants of green bond issuance will help market participants make informed decisions. The research results can be applied in the process of forming and implementing the state policy of Ukraine to achieve the Sustainable Development Goals.

Keywords: sustainability, green bonds, issuance, socio-economic determinants, correlation and regression analysis.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. International Capital Market Association. 2018. Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. URL: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Green-Bonds-Principles-June-2018-270520.pdf> (дата звернення: 12.11.2022).
2. CBI – Climate Bond Initiative. Interactive Data Platform. URL: <https://www.climatebonds.net/market/data/> (дата звернення: 12.11.2022)
3. CBI – Climate Bond Initiative. 2022. Sustainable Debt Global State of the Market 2021. URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_global_sotm_2021_02h_0.pdf (дата звернення: 12.11.2022).
4. CBI – Climate Bond Initiative. 2022. Sustainable Debt Market Summary Q3 2022. URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_susdebtsum_highlq32022_final.pdf (дата звернення: 12.11.2022).
5. Кабмін затвердив концепцію впровадження та розвитку “зелених” облігацій в Україні. URL: [http://reform.energy/news/kabmin-zatverdiv-kontseptsiyu-vprovadzhennya-ta-rozvitku-rinku-zelenikh-obligatsiy-19863](http://reform.energy/news/kabmin-zatverdiv-kontseptsiyu-vprovadzhennya-ta-rozvitku-zelenikh-obligatsiy-19863) (дата звернення: 12.11.2022)
6. 2050 long-term strategy. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en (дата звернення: 12.11.2022)
7. Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року. URL: <http://greenworld.in.ua/index.php?id=1549045379> (дата звернення: 12.11.2022)
8. Про затвердження Регламенту Кабінету Міністрів України. Постанова Кабінету Міністрів України №950 від 18.07.2007. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/950-2007-%D0%BF#Text> (дата звернення: 12.11.2022)
9. Halkos, G., Managi, S., & Tsilika, K. (2021). Ranking countries and geographical regions in the international green bond transfer network: A computational weighted network approach. *Computational Economics*, 58(4), 1301-1346. doi:10.1007/s10614-020-10051-z
10. Dan, A., & Tiron-Tudor, A. (2021). The Determinants of Green Bond Issuance in the European Union. *Journal of Risk and Financial Management*. 2021, 14(9), 446. <https://doi.org/10.3390/jrfm14090446>
11. Countryrisk.io. <https://app.countryrisk.io/dashboard/risk-scores/esg/> (дата звернення: 12.11.2022)
12. FitchRatings. <https://www.fitchratings.com/> (дата звернення: 12.11.2022)
13. The World Bank. DataBank. World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата звернення: 12.11.2022)
14. The World Bank. Data. <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL> (дата звернення: 12.11.2022)
15. MacAskill, S., Roca, E., Liu, B., Stewart, R., & Sahin, O. (2021). Is there a green premium in the Green Bond market? Systematic literature review revealing premium determinants. *Journal of Cleaner Production*, 280 Part 2, 124491. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124491>.
16. Capelle-Blancard, G., Crifo, P., Diaye, M.-A., Scholtens, B. & Oueghlissi, R. (2016). Environmental, Social and Governance (ESG) Performance and Sovereign Bond Spreads: An Empirical Analysis of OECD Countries. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2874262. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2874262
17. Capelle-Blancard, G., Crifo, P., Diaye, M.-A., Oueghlissi, R., & Scholtens, B. (2019). Sovereign bond yield spreads and sustainability: An empirical analysis of OECD countries. *Journal of Banking & Finance*, 98, 156–69. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.11.011>.
18. Crifo, P., Diaye, M.-A., & Oueghlissi, R. (2017). The effect of countries' ESG ratings on their sovereign borrowing costs. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 66, 13-20. doi:10.1016/j.qref.2017.04.011

19. Badía, G., Pina, V., & Torres, L. (2019). Financial performance of government bond portfolios based on environmental, social and governance criteria. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9). doi:10.3390/su11092514
20. Diouf, D., Hebb, T., & Touré, E. H. (2016). Exploring factors that influence social retail investors' decisions: Evidence from Desjardins fund. *Journal of Business Ethics*, 134(1), 45-67. doi:10.1007/s10551-014-2307-4
21. Prajapati, D., Paul, D., Malik, S., & Mishra, D. K. (2021). Understanding the preference of individual retail investors on green bond in India: An empirical study. *Investment Management and Financial Innovations*, 18(1), 177-189. doi:10.21511/imfi.18(1).2021.15
22. Chiesa, M., & Barua, S. (2019). The surge of impact borrowing: The magnitude and determinants of green bond supply and its heterogeneity across markets. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 9(2), 138-161. doi:10.1080/20430795.2018.1550993
23. Wang, Q., Zhou, Y., Luo, L., & Ji, J. (2019). Research on the factors affecting the risk premium of China's green bond issuance. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22). doi:10.3390/su11226394
24. Isik Akin (2021). Determining of Sovereign Credit Rating Model for European Countries. *Journal of Emerging Market Finance*, 5(3), 45-58. doi: 10.21272/fmir.5(3).45-58.2021
25. Tolliver, C., Keeley, A. R., & Managi, S. (2020). Drivers of green bond market growth: The importance of nationally determined contributions to the Paris agreement and implications for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 244. doi:10.1016/j.jclepro.2019.118643
26. Nickel, C., Rother, P., & Ruelke, J.-C. (2011). Fiscal variables and bond spreads – evidence from Eastern European countries and Turkey. *Applied Financial Economics*, 21(17), 1291-1307. doi:10.1080/09603107.2011.570711
27. Alexopoulou, I., Bunda, I., & Ferrando, A. (2010). Determinants of government bond spreads in new EU countries. *Eastern European Economics*, 48(5), 5-37. doi:10.2753/EEE0012-8775480502
28. Tu, C.A., Rasoulinezhad, E., & Sarker, T. (2020). Investigating solutions for the development of a green bond market: Evidence from analytic hierarchy process. *Finance Research Letters*, 34. doi:10.1016/j.frl.2020.101457
29. Tu, C.A. & Rasoulinezhad, E. (2022). Energy efficiency financing and the role of green bond: Policies for post-Covid period. *China Finance Review International*, 12(2), 203-218. doi:10.1108/CFRI-03-2021-0052
30. Greer, R.A., & Denison, D.V. (2016). Determinants of debt concentration at the state level. *Public Budgeting and Finance*, 36(4), 111-130. doi:10.1111/pbaf.12118
31. Banga, J. (2019). The green bond market: A potential source of climate finance for developing countries. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 9(1), 17-32. doi:10.1080/20430795.2018.1498617
32. Presbitero, A., Ghura, D., Adedeji, O., & Njie, L. (2016). Sovereign bonds in developing countries: Drivers of issuance and spreads. *Review of Development Finance*, 6(1), 1-15. doi:10.1016/j.rdf.2016.05.002
33. Glomsrød, S., & Wei, T. (2018). Business as unusual: The implications of fossil divestment and green bonds for financial flows, economic growth and energy market. *Energy for Sustainable Development*, 44, 1-10. doi:10.1016/j.esd.2018.02.005
34. Osborn, J. (2010). Improving your data transformations: Applying the Box-Cox transformation. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, volume 15, article 12. doi: <https://doi.org/10.7275/qbpc-gk17>
35. Eichengreen, B. & Luengnaruemitchai, P. (2006). Why doesn't Asia have bigger bond markets? BIS Papers chapters, in: Bank for International Settlements (ed.), *Asian bond markets: issues and prospects*, volume 30, pages 40-77. URL: <https://eml.berkeley.edu/~eichengr/research/asianbondmarkets17apr9-04bisformat.pdf>

REFERENCES

1. International Capital Market Association. 2018. Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. URL: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Green-Bonds-Principles-June-2018-270520.pdf> (Last accessed: 12.11.2022).
2. CBI – Climate Bond Initiative. Interactive Data Platform. URL: <https://www.climatebonds.net/market/data/> (Last accessed: 12.11.2022)
3. CBI – Climate Bond Initiative. 2022. Sustainable Debt Global State of the Market 2021. URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_global_sotm_2021_02h_0.pdf (Last accessed: 12.11.2022).
4. CBI – Climate Bond Initiative. 2022. Sustainable Debt Market Summary Q3 2022. URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_susdebtsum_highlq32022_final.pdf (Last accessed: 12.11.2022).
5. The Cabinet of Ministers approved the concept of introduction and development of green bonds in Ukraine. URL: <http://reform.energy/news/kabmin-zatverddiv-kontseptsiyu-vprovadzheniya-ta-rozvitku-rinku-zelenikh-obligatsiy-19863> (Last accessed: 12.11.2022)
6. 2050 long-term strategy. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en (Last accessed: 12.11.2022)
7. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. URL: <http://greenworld.in.ua/index.php?id=1549045379> (Last accessed: 12.11.2022)
8. On approval of the Regulations of the Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No.950 dated 18.07.2007. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/950-2007-%D0%BF#Text> (Last accessed: 12.11.2022)
9. Halkos, G., Managi, S., & Tsilika, K. (2021). Ranking countries and geographical regions in the international green bond transfer network: A computational weighted network approach. *Computational Economics*, 58(4), 1301-1346. doi:10.1007/s10614-020-10051-z

10. Dan, A., & Tiron-Tudor, A. (2021). The Determinants of Green Bond Issuance in the European Union. *Journal of Risk and Financial Management*, 2021, 14(9), 446. <https://doi.org/10.3390/jrfm14090446>
11. Countryrisk.io. <https://app.countryrisk.io/dashboard/risk-scores/esg/> (Last accessed: 12.11.2022)
12. FitchRatings. <https://www.fitchratings.com/> (Last accessed: 12.11.2022)
13. The World Bank. DataBank. World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Last accessed: 12.11.2022)
14. The World Bank. Data. <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL> (Last accessed: 12.11.2022)
15. MacAskill, S., Roca, E., Liu, B., Stewart, R., & Sahin, O. (2021). Is there a green premium in the Green Bond market? Systematic literature review revealing premium determinants. *Journal of Cleaner Production*, 280 Part 2, 124491. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124491>.
16. Capelle-Blancard, G., Crifo, P., Diaye, M.-A., Scholtens, B. & Oueghlissi, R. (2016). Environmental, Social and Governance (ESG) Performance and Sovereign Bond Spreads: An Empirical Analysis of OECD Countries. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2874262. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2874262
17. Capelle-Blancard, G., Crifo, P., Diaye, M.-A., Oueghlissi, R., & Scholtens, B. (2019). Sovereign bond yield spreads and sustainability: An empirical analysis of OECD countries. *Journal of Banking & Finance*, 98, 156–69. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.11.011>.
18. Crifo, P., Diaye, M.-A., & Oueghlissi, R. (2017). The effect of countries' ESG ratings on their sovereign borrowing costs. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 66, 13-20. doi:10.1016/j.qref.2017.04.011
19. Badia, G., Pina, V., & Torres, L. (2019). Financial performance of government bond portfolios based on environmental, social and governance criteria. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9). doi:10.3390/su11092514
20. Diouf, D., Hebb, T., & Touré, E. H. (2016). Exploring factors that influence social retail investors' decisions: Evidence from Desjardins fund. *Journal of Business Ethics*, 134(1), 45-67. doi:10.1007/s10551-014-2307-4
21. Prajapati, D., Paul, D., Malik, S., & Mishra, D. K. (2021). Understanding the preference of individual retail investors on green bond in India: An empirical study. *Investment Management and Financial Innovations*, 18(1), 177-189. doi:10.21511/imfi.18(1).2021.15
22. Chiesa, M., & Barua, S. (2019). The surge of impact borrowing: The magnitude and determinants of green bond supply and its heterogeneity across markets. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 9(2), 138-161. doi:10.1080/20430795.2018.1550993
23. Wang, Q., Zhou, Y., Luo, L., & Ji, J. (2019). Research on the factors affecting the risk premium of China's green bond issuance. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22). doi:10.3390/su11226394
24. Isik Akin (2021). Determing of Sovereign Credit Rating Model for European Countries. *Journal of Emerging Market Finance*, 5(3), 45-58. doi: 10.21272/fmir.5(3).45-58.2021
25. Tolliver, C., Keeley, A. R., & Managi, S. (2020). Drivers of green bond market growth: The importance of nationally determined contributions to the paris agreement and implications for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 244. doi:10.1016/j.jclepro.2019.118643
26. Nickel, C., Rother, P., & Ruelke, J.-C. (2011). Fiscal variables and bond spreads – evidence from Eastern European countries and Turkey. *Applied Financial Economics*, 21(17), 1291-1307. doi:10.1080/09603107.2011.570711
27. Alexopoulou, I., Bunda, I., & Ferrando, A. (2010). Determinants of government bond spreads in new EU countries. *Eastern European Economics*, 48(5), 5-37. doi:10.2753/EEE0012-8775480502
28. Tu, C.A., Rasoulinezhad, E., & Sarker, T. (2020). Investigating solutions for the development of a green bond market: Evidence from analytic hierarchy process. *Finance Research Letters*, 34. doi:10.1016/j.frl.2020.101457
29. Tu, C.A. & Rasoulinezhad, E. (2022). Energy efficiency financing and the role of green bond: Policies for post-Covid period. *China Finance Review International*, 12(2), 203-218. doi:10.1108/CFRI-03-2021-0052
30. Greer, R.A., & Denison, D.V. (2016). Determinants of debt concentration at the state level. *Public Budgeting and Finance*, 36(4), 111-130. doi:10.1111/pbaf.12118
31. Banga, J. (2019). The green bond market: A potential source of climate finance for developing countries. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 9(1), 17-32. doi:10.1080/20430795.2018.1498617
32. Presbitero, A., Ghura, D., Adedeji, O., & Njie, L. (2016). Sovereign bonds in developing countries: Drivers of issuance and spreads. *Review of Development Finance*, 6(1), 1-15. doi:10.1016/j.rdf.2016.05.002
33. Glomsrød, S., & Wei, T. (2018). Business as unusual: The implications of fossil divestment and green bonds for financial flows, economic growth and energy market. *Energy for Sustainable Development*, 44, 1-10. doi:10.1016/j.esd.2018.02.005
34. Osborn, J. (2010). Improving your data transformations: Applying the Box-Cox transformation. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, volume 15, article 12. doi: <https://doi.org/10.7275/qbpc-gk17>
35. Eichengreen, B. & Luengnaruemitchai, P. (2006). Why doesn't Asia have bigger bond markets? BIS Papers chapters, in: Bank for International Settlements (ed.), *Asian bond markets: issues and prospects*, volume 30, pages 40-77. URL: <https://eml.berkeley.edu/~eichengr/research/asianbondmarkets17apr9-04bisformat.pdf>