

УДК 330.5:339.9

DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2022-2-10>

ЗЕЛЕНА МІЖНАРОДНА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ: ЕКОНОМЕТРИЧНА ОЦІНКА КРАЇНОВИХ ПЕРЕВАГ

В. С. ЧАЛАкандидат економічних наук, доцент,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Анотація. *Мета статті* полягала у виявленні основних параметрів зеленої конкурентоспроможності країн за допомогою економетричної оцінки країнових переваг зеленої конкурентоспроможності на базі статистичних даних країн ОЕСР. **Методика дослідження** включала оцінку динаміки та багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз за авторською системою індикаторів. Автор аргументує вибір саме країн ОЕСР для аналізу як таких, що характеризуються впровадженням найбільш технологічно прогресивних й інноваційних практик макроекономічного зростання, енергетичного менеджменту і раціонального використання природних ресурсів. **В результаті** проведеної оцінки наголошено, що ці країни генерують на сьогодні потужний демонстраційний ефект «озеленення» національних економік, які формують магістральну траєкторію його широкого впровадження у країнах з наздоганяючою моделлю економічного розвитку. Результати багатофакторного моделювання довели, що найбільший вплив на результуючий показник обсягів ВВП має фактор відновлювальної енергії, який визначає екологічність усієї економіки даної країни і навіть суттєве зменшення викидів CO₂. Виявлено, що у різних країнах спостерігається позитивний вплив різних факторів на зростання ВВП: у одних основним результуючим чинником є зростання частки відновлюваної енергії у загальній структурі балансу енергопостачання; у інших – скорочення викидів CO₂. Поглиблений аналіз у формі двофакторного економіко-математичного прогнозування описав залежність викремлених чинників за допомогою степеневих та поліноміальних функцій другого порядку. **Доведено**, що ключову роль у нарощенні економічного зростання на принципах збалансованого використання природних ресурсів та відповідного енергоменеджменту відіграють такі чинники як зростання обсягів постачання відновлюваної енергії, зменшення викидів CO₂ та підвищення рівня енергопродуктивності.

Ключові слова: зелена економіка, конкурентоспроможність, економетрична оцінка, енергопродуктивність, викиди CO₂, ВВП.

Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями. Розбудова у глобальних координатах моделі сталого розвитку передбачає перехід усіх країн світу від традиційної коричневої до зеленої економіки, що репрезентує економіку якісно нового типу. У той час як коричнева економіка базується на екстенсивному залученні у господарський обіг усіх видів ресурсів, зелена є інтенсивно орієнтованою економікою, передбачаючи значне підвищення ефективності ресурсоспоживання, розроблення і впровадження у масове виробництво екологічно дружніх технологій й інноваційних розробок, зниження ризиків деградації і знищення природних екосистем, мінімізацію відходів та формування у ній замкнених відтворювальних циклів. Висуваючи перед світовим виробничим комплексом якісно нові організаційно-економічні, управлінські і технологічні вимоги у царині збереження довкілля і підвищення його ресурсної стійкості, зелена економіка докорінно трансформує умови функціонування багатьох секторів світового господарства, закладаючи якісно новий стратифікаційний поділ країн за параметрами зеленої конкурентоспроможності. Під нею розуміють здатність держав формувати й ефективно впроваджувати у національні від-

творювальні процеси зелені конкурентні переваги (екологізацію виробництва, чинних корпоративних стратегій і бізнес-моделей, інструменти зеленого фінансування і зеленого банкінгу, зеленої торгівлі і маркетингу, зеленого менеджменту і зеленої інфраструктури, зеленої інклюзії стейкхолдерів та нормативно-правової бази регулювання екологічної діяльності економічних суб'єктів тощо), здатні забезпечити сталі параметри фінансово-господарської діяльності суб'єктів господарювання, нарощування їх ринкової капіталізації і підвищення інвестиційної привабливості, а також формування позитивного екологічного бренду й іміджу в очах світової громадськості. В такому аспекті актуальним науково-методичним завданням є з'ясування країнових переваг зеленої конкурентоспроможності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методологічні та науково-практичні питання чинників успішного розвитку зеленої економіки, зміцнення зелених конкурентних переваг країн та регіонів, обґрунтування дієвих механізмів економічної політики реалізації цих переваг є предметом дослідження таких науковців, як Т. Андерсон, Р. Доналд [1], Е. Бланко, Дж. Роззак [2], Л. Джорджсон, М. Маслім, М. Россіноу [3], Д. Д'Амато, Дж. Корхонен [4], Г. Дейлі

[5], Е. Луазье, Л. Сайку та ін. [6], П. Меали, А. Тейтелбоум [7], Л. Мельник [8], науковці ОЕСД [9; 13], Р. Поллін [10], В. Потапенко [11], Е. Торпей [12]. При тому на даний час потребує додаткового дослідження, з використанням інструментів економетричного аналізу, проблема обґрунтування основних факторних чинників зміцнення країнових переваг зеленої конкурентоспроможності.

Метою дослідження є виявлення основних параметрів зеленої конкурентоспроможності країн в умовах економічної глобалізації та постіндустріальних викликів.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Задля здійснення економетричної оцінки країнових переваг зеленої конкурентоспроможності нами були застосовані доступні статистичні дані ОЕСР, що обліковують показники зеленого зростання за країнами даної групи. Важливо зазначити, що обрання нами для аналізу держав ОЕСР не є випадковим, оскільки саме дана організація, об'єднуючи 37 найбільш розвинених країн світу з високим рівнем валового внутрішнього продукту на одну особу та індексом людського розвитку, характеризується впровадженням найбільш технологічно прогресивних й інноваційних практик макроекономічного зростання, енергетичного менеджменту і раціонального використання природних ресурсів. Інакше кажучи, держави-члени ОЕСР першими започаткувавши процес екологізації своїх національних економік, мають найвищий рівень інтенсивності впровадження відновлювальних джерел енергії та найвищий ступінь їх впливу на динаміку макроекономічного зростання. Одночасно зазначена група країн робить нині і найвагоміший внесок у створення і комерціалізацію зелених технологій, формуючи свої власні правила гри на зеленому сегменті глобального ринку.

Ще одним аргументом обрання нами для економетричної оцінки саме держав-членів ОЕСР є наявність у даній інституції найбільш широкій статистичній базі індикаторів зеленого енергетичного зростання, що відбивають ключові тренди зменшення обсягів залучення у господарський обіг вичерпних природних ресурсів зазначених країн, екологізації виробничих і збутових процесів, зниження рівня антропогенного навантаження на довкілля. Відтак – держави групи ОЕСР генерують на сьогодні потужний демонстраційний ефект «озеленення» національних економік, що формує магістральну траєкторію його глобального поширення та широкого впровадження у країнах з наздоганяючою моделлю економічного розвитку. Останні, як ми знаємо, в силу особливостей свого історичного розвитку набагато пізніше (порівняно з державами-лідерами) долучились до процесів «озеленення» своїх національних економік. Отже – вони об'єктивно зму-

шені або купувати зелені технології й інновації на світовому ринку, або ж (за умов браку фінансових ресурсів) покладатись на постачання необхідного обладнання і технологічних розробок у рамках програм і проєктів міжнародної допомоги розвитку. Це лежить в основі їх суттєвого відставання за параметрами зеленої конкурентоспроможності від країн групи ОЕСР та формує певну їх технологічну залежність у питаннях сталого розвитку й екологізації виробничих процесів.

Загальновідомо, що в сучасних умовах постіндустріалізації світового господарства запорукою високотехнологічного розвитку національних економік та одним із ключових факторів забезпечення їх високих конкурентних позицій на ринку є відновлювальна енергетика. Тож, у контексті *нарощування саме зеленої конкурентоспроможності провідну роль в її економетричній оцінці відіграють такі індикатори* як: частка інвестицій у відновлювальні джерела енергії, обсяги та темпи зростання їх частки у загальній структурі енергетичного балансу, зменшення обсягів викидів CO₂, витрати на охорону навколишнього середовища та ціла низка інших показників. Зокрема, за показником інтенсивності викидів вуглецю (гCO₂/кВт·год) у навколишнє середовище і країни ОЕСР, і держави Європейського Союзу демонструють в останні два десятиліття усталений тренд щодо зменшення. Особливо показовими у цьому плані є дані за такими країнами як Естонія та Греція, де обсяги викидів скоротились у період 2000–2020 рр. відповідно з 1116 до 669 та з 975 до 522 гCO₂/кВт·год. Вважаємо, що здійснення економетричного моделювання впливу екологічних показників на економічне зростання на прикладі саме цих держав може стати основою для екстраполяції розрахованих даних і для інших держав.

Стабільно низькими залишаються вуглецеві викиди у таких країнах як Швеція, Франція, Фінляндія, Австрія, Люксембург. Репрезентуючи групу найбільш розвинутих й екологічно орієнтованих країн світу, вони вже десятиліттями впроваджують принципи екологічного менеджменту та аудиту у практику виробничої діяльності своїх промислових підприємств та формують у такий спосіб усталений тренд нарощування зеленої конкурентоспроможності своїх національних економік. За таких умов саме екологічна продуктивність укупі з раціональним ресурсоспоживанням та розширеним використанням відновлювальних джерел енергії розглядається національними урядами зазначених країн в якості одного з ключових компонентів макроекономічного зростання.

Зростання екологічно скоригованої багатофакторної продуктивності (*англ. – Environmentally Adjusted Multifactor Productivity – EAMFP*) як один з індикаторів зеленого зростання держав-членів ОЕСР вимірює залишкове зростання у

спільному виробництві як бажаних, так і небажаних випусків, яке не можна пояснити змінами у споживанні факторів виробництва (включаючи працю, вироблений капітал і природний капітал). Таким чином, для даного зростання використання ресурсів ЕАМФР збільшується за умов або зростання валового внутрішнього продукту, або зменшення обсягів екологічного забруднення. Як частина системи обліку зростання, що лежить в основі індикатора ЕАМФР, виводиться внесок природного капіталу в зростання та коригування зростання для показників зменшення забруднення. Внесок природного капіталу у макроекономічне зростання вимірює, наскільки зростання виробництва країни можна віднести до використання природних ресурсів. Водночас коригування зростання для зменшення забруднення вимірює, до якої міри зростання валового внутрішнього продукту країни має бути скориговано на зусилля

щодо зменшення забруднення – додавання того, що було недооцінено через відволікання ресурсів на зменшення забруднення, або ж виведення «надлишкового» зростання, яке генерується за рахунок екологічної якості. Усі ці чинники формують траєкторію подальшого економічного зростання ВВП з урахуванням екологізації виробничої діяльності та темпами забруднення (рис. 1).

Коментуючи рис. 1, слід зазначити, що сумарне економічне зростання з врахуванням екологізації виробничої діяльності є значно меншим ніж показники загального економічного розвитку. В першу чергу це пов'язано з ірраціональним використанням природних ресурсів, дорожчанням вичерпних джерел енергії, концентрацією споживачів на екологічно чистих послугах та товарах, формуванням нового тренду зеленої конкурентоспроможності країни, підприємства і відповідних витратах, які необхідно понести для впровадження даних технологій.

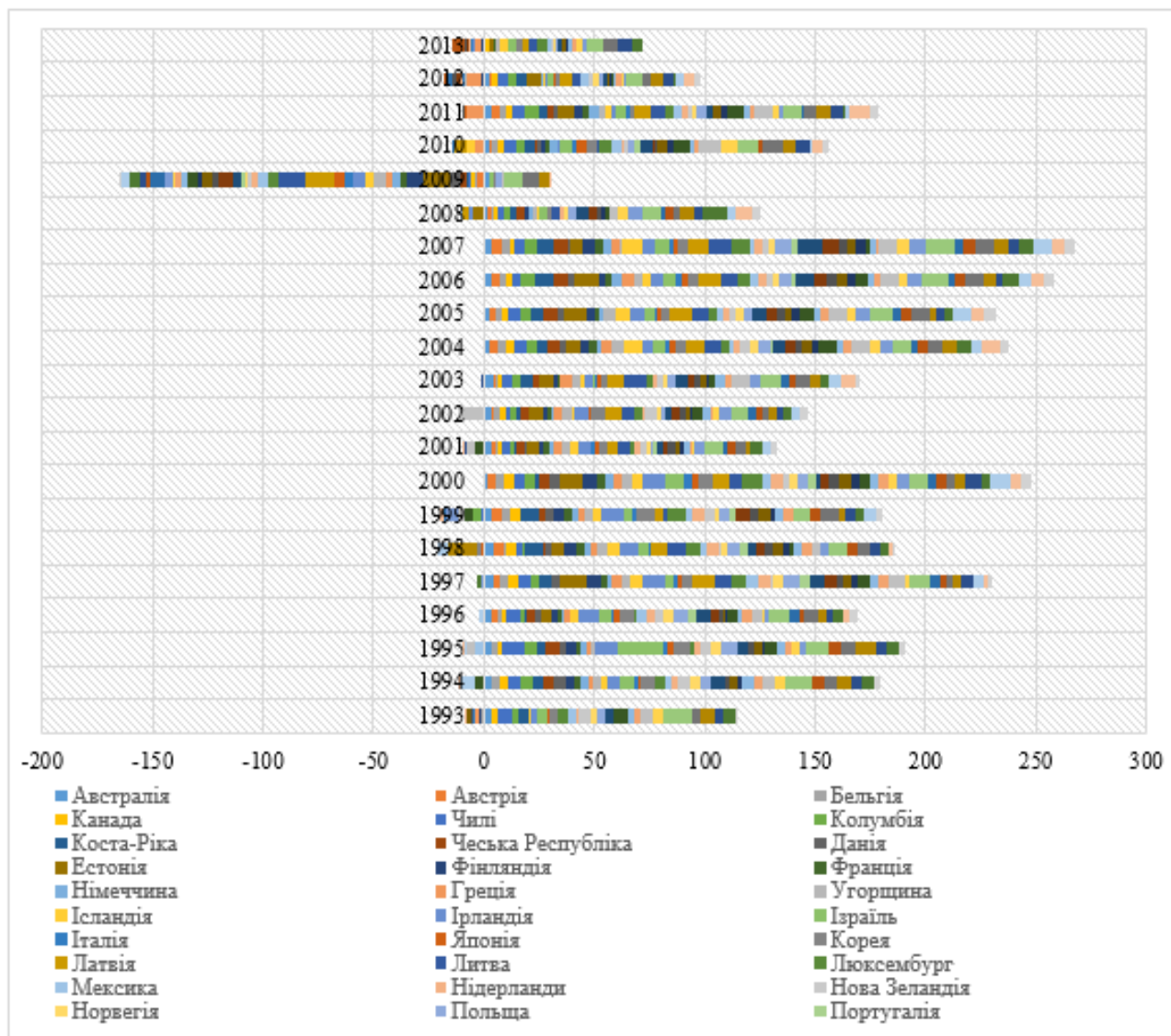


Рис. 1. Оцінка темпів зростання ВВП з поправкою на забруднення, %

Джерело: побудовано автором за даними [9]

Показовим в даному контексті є 2009 р., що був критичним після світової фінансової кризи та визначив ключові тренди всієї світової економіки. Слід зазначити, що при побудові регресійної моделі даний фактор буде виключений із системи показників з метою уникнення мультиколінійності між залежним результуючим значення ВВП та відповідною незалежною змінною – темпи зростання того самого валового внутрішнього продукту. Отже екологізація економіки та забезпечення більш раціонального використання природних ресурсів лежать в основі майбутнього зростання, а національні витрати на охорону навколишнього середовища лежать в основі виокремлених трендів.

Дані, представлені на рис. 2, засвідчують чітко виражену тенденцію щодо зростання у період 2015–2019 рр. національних витрат на охорону навколишнього середовища практично за усіма країнами ОЕСР. Виключенням є лише Угорщина, де найвищі вартісні обсяги фінансування з державного бюджету на захист довкілля були зафіксовані у 2015 р.

Особливо суттєвими є масштаби подібного роду фінансування у Швеції, Польщі, Норвегії, Німеч-

чині, Франції та Чехії. Це свідчить про зацікавленість органів влади цих держав у забезпеченні збалансованого сталого розвитку економіки та захисті навколишнього середовища через інструментарій державної підтримки. Окрім того важливу роль у становленні зеленої конкурентоспроможної економіки відіграють екологічні податки (рис. 3), які є важливим інструментом для урядів щодо формування відносних цін на товари та послуги. Ряд характеристик таких податків включено до бази даних (наприклад дохід, база оподаткування, податкові ставки, звільнення тощо).

Ця інформація використовується для побудови планових податкових надходжень, пов'язаних з навколишнім середовищем, із розподілом за категоріями бази оподаткування та екологічною сферою. Слід зауважити, що категорії податкової бази є взаємовиключними, тобто країни ОЕСР чітко окреслюють фінансову основу формування видатків на забезпечення сталого розвитку та уникнення подвійного оподаткування між структурними компонентами. Аналізуючи рисунок ми можемо виокремити Мексику, яка вийшла з негативного сальдо та значно покращила свої показники за аналізований період. Окрім того Данія є

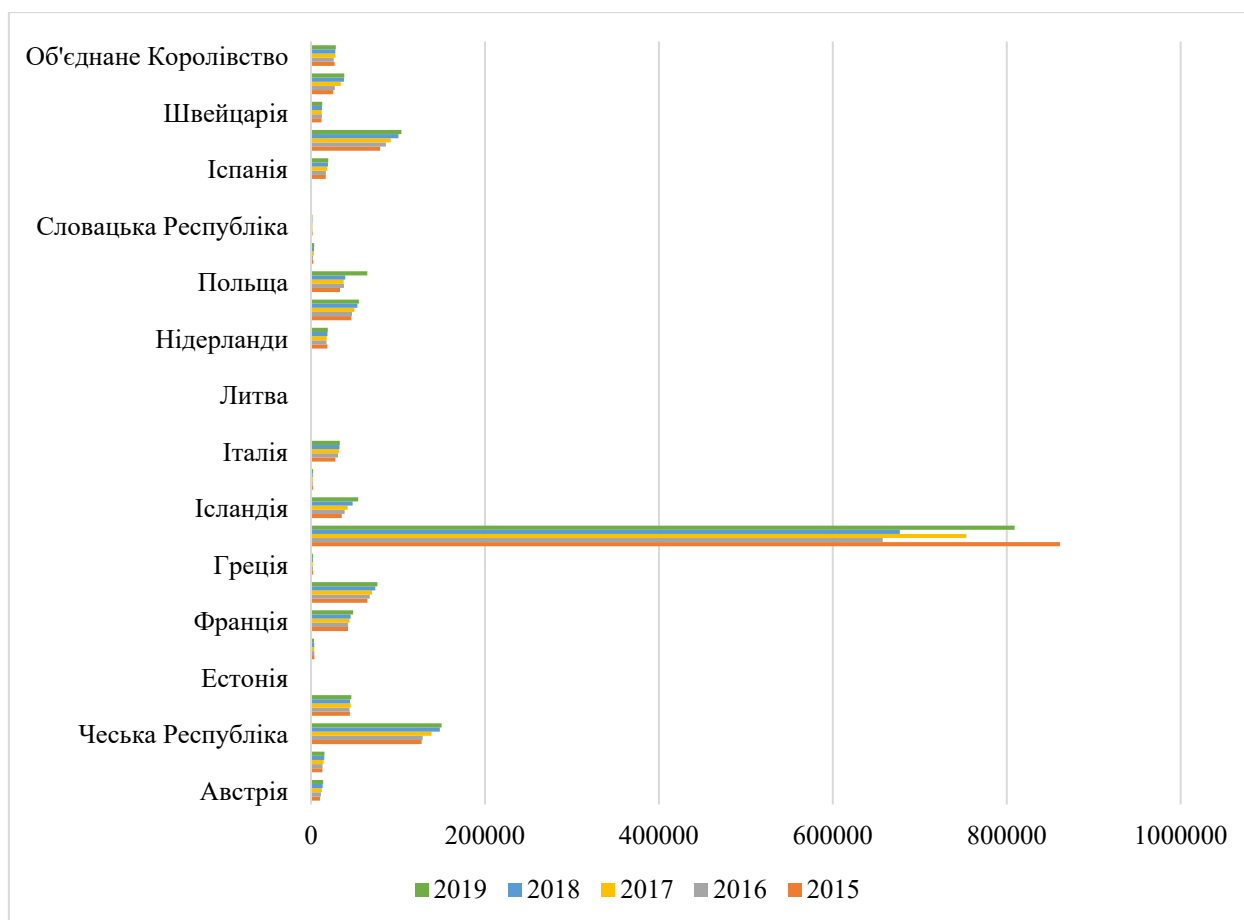


Рис. 2. Оцінка динаміки національних витрат на охорону навколишнього середовища країн ОЕСР у 2015–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [9]

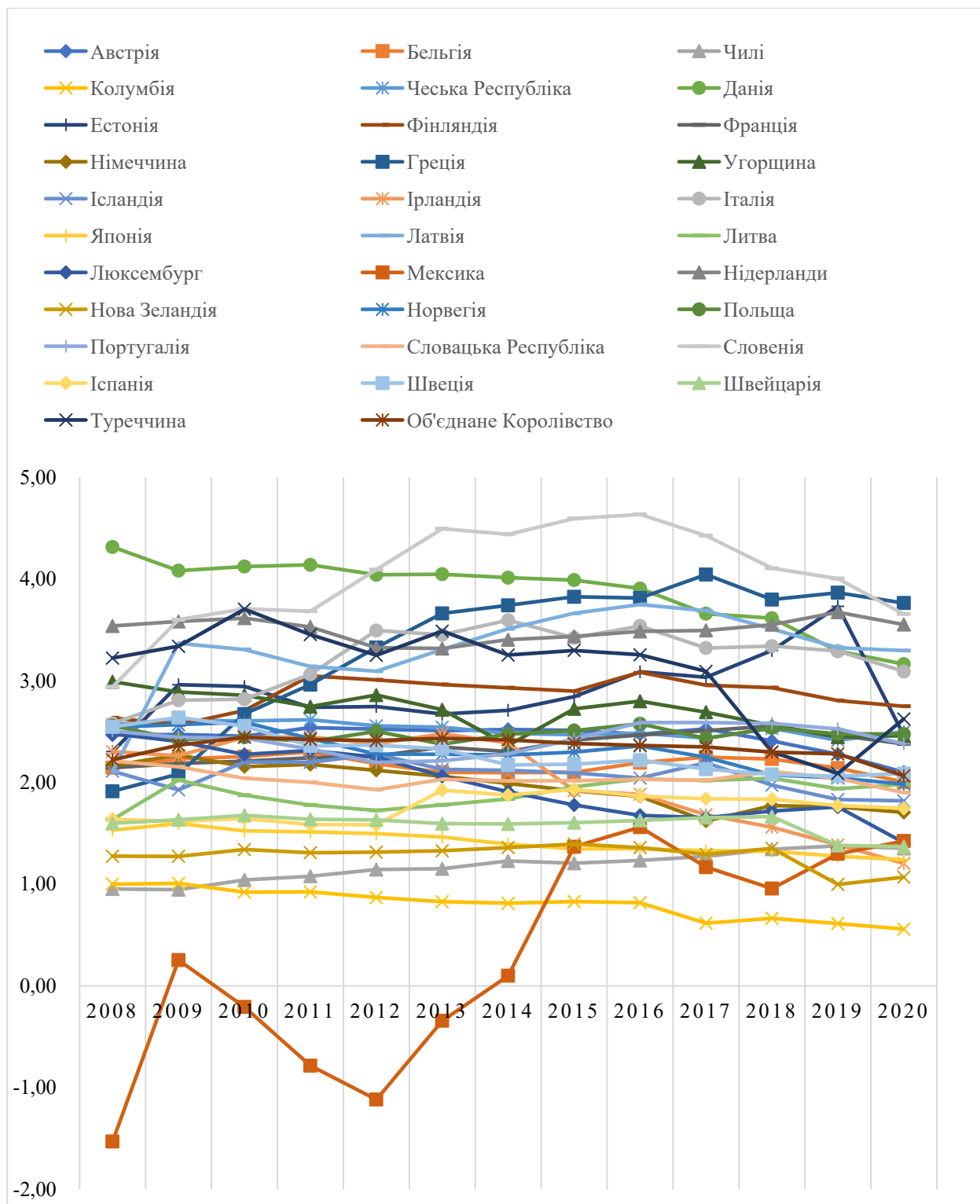


Рис. 3. Зміна екологічних податкових надходжень провідних країн світу у 2008–2020 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [9]

взірцевим прикладом акумуляції та використання коштів на альтернативну енергетику та раціональне використання ресурсів.

Ще однією групою показників, що характеризують зелену конкурентоспроможність провідних країн світу є енергопродуктивність навколишнього

середовища та ресурсів. Вона вказує, чи економічне зростання стає екологічнішим завдяки більш ефективному використанню природного капіталу та охоплює аспекти виробництва, які рідко кількісно визначаються в економічних моделях і системах обліку. Серед таких критеріїв база природних

активів, що вказує на ризики зростання через зменшення бази природних активів; екологічний вимір якості життя, який визначає, як екологічні умови впливають на якість життя та добробут людей; економічні можливості та відповіді на політику, що характеризують ефективність політики у забезпеченні зеленого зростання та відповіді суспільства, необхідні для забезпечення можливостей для бізнесу та працевлаштування; обсяг впроваджених, експортованих технологій, які спрямовані на пом'якшення наслідків зміни клімату і стосуються виробництва, передачі чи розподілу енергії.

Попередній аналіз показників зеленої конкурентоспроможності дозволив нам виокремити категорії країн, що свого роду стали чорними лебедями в палітрі аналізу. Саме тому варто сконцентруватися на економіко-математичному моделюванні та визначити наскільки сильним є вплив показників екологічності на один з результуючих факторів економічного зростання, зокрема ВВП.

Вихідними даними такого моделювання є показники, зведені у табл. 1.

У результаті використання програмного продукту Excel – Data analysis – Regression ми отримали такі результати (табл. 2):

Тобто, остаточне рівняння залежності має вигляд при коефіцієнті детермінації 0,9979.

$$Y = -0,051 * X_1 - 0,07 * X_2 + 28,91 * X_3 - 15,69 * X_4 - 0,1 * X_5 + 4088,95$$

Коментуючи рівняння слід зауважити, що найбільший вплив на результуючий показник має фактор відновлювальної енергії, який визначає екологічність усієї економіки даної країни і навіть суттєве зменшення викидів CO₂ з 50,79 млн. тон у 2000 р. до 25,57 млн тон у 2020 р.

Аналогічні розрахунки для решти країн дозволяють нам сформулювати табл. 3.

Коментуючи таблицю слід зауважити, що у різних країнах ми спостерігаємо позитивний вплив різних факторів на зростання ВВП, зокрема осно-

Таблиця 1

Вихідні дані для побудови багатофакторної залежності впливу екологічних показників на ВВП Данії

Рік	ВВП, млрд дол.	Енергопродуктивність, ВВП на одиницю TPES, дол. США	Національні витрати на охорону навколишнього середовища, млн дол. США	Постачання відновлюваної енергії, % від загальної поставки енергії	Викиди CO ₂ на основі виробництва, млн. тон	Технології пом'якшення наслідків зміни клімату, пов'язані з виробництвом, передачею або розподілом енергії, к-ть
	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
2000	164,2	12 989,79	35056,9	9,64	50,79	180
2010	322,0	13 410,97	39864,2	20,12	47,27	563
2015	302,7	17 099,98	44671,5	29,70	32,54	498
2016	313,1	17 265,16	44239	29,96	33,94	479
2017	332,1	17 691,39	45571,5	33,14	31,71	407
2018	356,9	18 121,93	44912,8	32,88	31,76	325
2019	350,1	19 265,38	46280,7	35,80	28,35	200
2020	355,2	19 650,90	47670,5	39,03	25,57	306

Джерело: побудовано автором на основі даних [9]

Таблиця 2

Результати моделювання багатофакторної залежності впливу екологічних показників на ВВП Данії

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	5	2786,503	557,3006	97,87331	0,076585319
Залишок	1	5,694102	5,694102		
Усього	6	2792,197			
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%
Y-перетин	4088,950703	667,8462	6,122593	0,103069	-4396,839976
Змінна X ₁	-0,051705143	0,010688	-4,8379	0,129763	-0,187502847
Змінна X ₂	-0,071547134	0,010513	-6,80576	0,092877	-0,205124051
Змінна X ₃	28,91714343	3,076459	9,39949	0,067475	-10,17297298
Змінна X ₄	-15,69016501	4,010622	-3,91215	0,159317	-66,64994679
Змінна X ₅	-0,108142079	0,026688	-4,05216	0,154029	-0,447239436

Джерело: розраховано і побудовано автором

вним результуючим чинником для Данії, Франції, Польщі та Туреччини є зростання частки відновлюваної енергії у загальній структурі балансу енергопостачання; для Греції, Мексики та Норвегії – скорочення викидів CO₂. Саме тому, з нашої точки зору варто поглибити дослідження та здійснити двофакторний аналіз та відповідну кореляцію найбільш значущих показників для виокремлених країн. Результати такого аналізу представлені в табл. 4.

У підсумку спробуємо інтерпретувати всі показники та визначити їх значущість в контексті нарощення економічного зростання провідних країн світу на основі екологізації виробничих систем та впровадження принципів екологічного менеджменту в контексті забезпечення сталого розвитку.

Критерій Фішера використовують як перевірку рівності (однорідності) дисперсій двох вибірок, у тому числі перевірки значущості моделі регресії.

Табличне значення критерію Фішера розраховується із заданою ймовірністю p ($p=0,95$) і числом ступенів рівності $k_1=m$ і $k_2=n-m-1$. Для зібраних нами статистичних даних кількість спостережень $n=8$, тому число ступенів вільності $k_1=1$ і $k_2=6$, а відповідне табличне значення критерію становить $F_{табл.} = 5,98$.

Коментуючи табл. 4, ми можемо зазначити, що для усіх сформованих регресійних рівнянь виконується нерівність $F_{розр.} > F_{табл.}$, тобто з ймовірністю $p=0,95$ ми можемо стверджувати, що побудовані моделі адекватна статистичним даним і придатна для подальшого аналізу й прогнозування. В нашому регресійному аналізі критерій Фішера дозволив оцінити значимість лінійних регресійних моделей. Зокрема, він дозволив перевірити доцільність включення або виключення незалежних змінних у регресійну модель.

Коефіцієнт кореляції є числовим значенням розрахованого статистичного зв'язку між двома

Таблиця 3

Зведені результати багатфакторного регресійного аналізу впливу показників зеленої конкурентоспроможності на ВВП країн

Країна	Рівняння регресії	R ²	F _{розрахункове}
Данія	$Y = -0,051 \cdot X_1 - 0,07 \cdot X_2 + 28,91 \cdot X_3 - 15,69 \cdot X_4 - 0,1 \cdot X_5 + 4088,95$	0,9979	97,87
Естонія	$Y = 0,003 \cdot X_1 + 0,23 \cdot X_2 - 0,036 \cdot X_3 + 0,427 \cdot X_4 - 0,83 \cdot X_5 - 12,174$	0,9441	23,6
Греція	$Y = 0,07 \cdot X_1 - 0,13 \cdot X_2 + 5,345 \cdot X_3 + 6,501 \cdot X_4 + 0,718 \cdot X_5 - 909,181$	0,9993	291,6328
Мексика	$Y = 0,003 \cdot X_1 + 0,13 \cdot X_2 - 8,947 \cdot X_3 + 4,993 \cdot X_4 - 0,191 \cdot X_5 - 3819,878$	0,9798	4,82
Франція	$Y = -0,295 \cdot X_1 + 0,081 \cdot X_2 + 213,186 \cdot X_3 + 10,93 \cdot X_4 - 0,032 \cdot X_5 - 3060,325$	0,9002	0,85
Польща	$Y = 0,081 \cdot X_1 - 0,0028 \cdot X_2 + 43,74 \cdot X_3 + 4,67 \cdot X_4 - 0,561 \cdot X_5 - 1825,35$	0,9999	2441,0
Німеччина	$Y = 0,6515 \cdot X_1 + 0,022 \cdot X_2 - 344,27 \cdot X_3 - 0,9296 \cdot X_4 - 0,244 \cdot X_5 - 511,782$	0,8986	0,8392
Норвегія	$Y = 0,047 \cdot X_1 + 0,0045 \cdot X_2 - 16,099 \cdot X_3 + 42,21 \cdot X_4 - 1,882 \cdot X_5 - 1044,53$	0,9975	39,36
Туреччина	$Y = 0,0055 \cdot X_1 - 0,0107 \cdot X_2 + 20,27 \cdot X_3 - 0,1556 \cdot X_4 + 1,7561 \cdot X_5 + 727,692$	0,9993	140,15

Джерело: розраховано і побудовано автором

Таблиця 4

Результати двофакторного моделювання впливу результуючого показника на ВВП

Країна	Результуючий фактор	Рівняння функції, що описує взаємозв'язок	Коефіцієнт детермінації	Коефіцієнт кореляції	F _{розрахункове}
Данія	Постачання відновлюваної енергії, % від загальної поставки енергії	$y = 0,00198x^{1,66306}$	R ² = 0,87224	0,886	47,7902
Греція	Викиди CO ₂ на основі виробництва, млн. тонн	$y = 0,00392x^2 - 1,68982x + 240,22936$	R ² = 0,79244	0,0657	26,7251
Естонія	Викиди CO ₂ на основі виробництва, млн. тонн	$y = -0,03371x^2 + 1,10845x + 9,29832$	R ² = 0,68138	-0,4266	14,9697
Мексика	Викиди CO ₂ на основі виробництва, млн. тонн	$y = 44,97741x^{0,31948}$	R ² = 0,51743	0,6761	7,5056
Франція	Постачання відновлюваної енергії, % від загальної поставки енергії	$y = 3,94594e^{0,00035x}$	R ² = 0,65047	0,7543	13,0268
Польща	Постачання відновлюваної енергії, % від загальної поставки енергії	$y = 0,16847x^{0,63057}$	R ² = 0,89057	0,8991	56,9678
Німеччина	Енергопродуктивність, ВВП на одиницю TPES, долар США	$y = 0,00106x^2 - 4,01061x + 13515,91004$	R ² = 0,81553	0,8723	30,9465
Норвегія	Викиди CO ₂ на основі виробництва, млн. тонн	$y = 12,91348x^{0,17601}$	R ² = 0,64510	0,7770	12,7238
Туреччина	Викиди CO ₂ на основі виробництва, млн. тонн	$y = 14,27741x^{0,47467}$	R ² = 0,69022	0,7574	15,5966

Джерело: розраховано і побудовано автором

змінними. Значення коефіцієнта кореляції коливається в межах ± 1 і характеризує силу зв'язку між змінними: тобто чим ближче значення коефіцієнта кореляції наближається до 0, тим слабкішим є зв'язок між двома змінними. Окрім того напрямком зв'язку позначається знаком коефіцієнта кореляції; знак $+$ вказує на пряму залежність, а знак $-$ на зворотну залежність. За отриманими у таблиці значеннями робимо висновок про прямий зв'язок між змінними для усіх країн окрім Естонії оскільки $r [x; y] > 0$, то зв'язок між X та Y прямий. Окрім того оскільки виконується рівність $0,7 < |r [x; y]| < 1$, то зв'язок між X і Y сильний для усіх описаних рівнянь за винятком Греції. Оцінимо вплив варіації фактору X на варіацію показника Y , використавши коефіцієнт детермінації, що становить: $0,51743 < R^2 < 0,89057$. Тобто варіація результуючого показника ВВП для усіх аналізованих країн на більш ніж на 51,74% зумовлена варіацією виокремлених факторів.

Висновки. Як показали результати проведеного аналізу, сумарне економічне зростання з врахуванням екологізації виробничої діяльності є значно меншим ніж показники загального економічного розвитку, що пов'язано з раціональним використанням природних ресурсів, дорожчанням вичерпних джерел енергії, концентрацією споживачів на екологічно чистій продукції, формуван-

ням нового тренду зеленої конкурентоспроможності країни, підприємства і відповідних витратах, які необхідно понести для впровадження даних технологій. При цьому екологізація економіки та забезпечення більш раціонального використання природних ресурсів лежать в основі майбутнього зростання, а національні витрати на охорону навколишнього середовища лежать в основі виокремлених трендів.

Проведений багатофакторний регресійний аналіз для вибірки провідних країн світу дозволив нам зробити висновок, що ключову роль у нарощенні економічного зростання на принципах збалансованого використання природних ресурсів та відповідного енергоменеджменту відіграють такі чинники як зростання обсягів постачання відновлюваної енергії, зменшення викидів CO_2 на основі виробництва, та підвищення рівня енергопродуктивності. Поглиблений аналіз у формі двофакторного економіко-математичного прогнозування описав залежність виокремлених чинників за допомогою степеневих та поліноміальних функцій другого порядку. Перевірка рівнянь за допомогою ключових коефіцієнтів, серед яких коефіцієнт кореляції, детермінації та критерій Фішера, дало змогу зробити висновок про значимість та наявність прямого сильного зв'язку, зокрема у таких країнах як Данія Польща, Норвегія та Туреччина.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Anderson T. L., Donald R. L. Free Market Environmentalism, ed. by Terry L., Donald R., Palgrave Macmillan, 2001.
2. Blanco E., Razaque J. Natural Resources and the Green Economy: Redefining the Challenges for People. Leiden-Boston : Martinus Nijhoff Publishers, 2012.
3. Georgeson L., Maslin M., Poessinouw M. The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geo: Geography and Environment*. January-June 2017. Volume 4. Issue 1.
4. D'Amato D., Korhonen J. Integrating the green economy, circular economy and bioeconomy in a strategic sustainability framework. *Ecological Economics*. 2021. Volume 188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107143>
5. Дейлі Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку / пер. з англ. Інститут сталого розвитку. Київ : Інтелсфера, 2002.
6. Loiseau E., Saikku L., Antikainen R., Droste N., Hansjürgens B. et al. Green economy and related concepts: an overview. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier, 2016. P. 361–371.
7. Mealy P., Teytelboym A. Economic complexity and the green economy. *Research Policy*. 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873320300287?via%3Dihub>
8. Мельник Л. Г. «Зелена» економіка (досвід ЄС і практика України у світлі III і IV промислових революцій). Суми : ВТД «Університетська книга», 2018.
9. OECD Statistics. URL: <https://stats.oecd.org/>
10. Pollin R. Greening the Global Economy. Boston Review Originals. The MIT Press. 2015.
11. Потапенко В. Г. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки» : монографія / [за наук. ред. д.е.н., проф. Є. В. Хлобистова]. Київ : НІСД, 2012.
12. Torpey E. Green growth: Employment projections in environmentally focused occupations. U.S. Bureau of Labour Statistics. April 2018. URL: <https://www.bls.gov/careeroutlook/2018/data-on-display/green-growth.htm>
13. Towards Green Growth: Monitoring Progress: OECD Indicators, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing. 2011.

REFERENCES

1. Anderson T. L., Donald R. L. (2001) Free Market Environmentalism / ed. by Terry L., Donald R., Palgrave Macmillan.
2. Blanco E., Razaque J. (2012) Natural Resources and the Green Economy: Redefining the Challenges for People. Leiden-Boston: Martinus Nijhoff Publishers.
3. Georgeson L., Maslin M., Poessinouw M. (January-June 2017) The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geo: Geography and Environment*, vol. 4, issue 1.

4. D'Amato D., Korhonen J. (2021) Integrating the green economy, circular economy and bioeconomy in a strategic sustainability framework. *Ecological Economics*, vol. 188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107143>
5. Deyly G. (2002) Poza zrostanniam. Ekonomichna teoriya stalogo rozvitku [Out of growth. Economic theory of sustainable development] / trans. from *English Institute of Sustainable Development*. Kyiv: Intelsphere.
6. Loiseau E., Saikku L., Antikainen R., Droste N., Hansjürgens B. et al. (2016) Green economy and related concepts: an overview. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier, pp. 361–371.
7. Mealy P., Teytelboym A. (2020) Economic complexity and the green economy. *Research Policy*. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733320300287?via%3Dihub>
8. Melnik L. G. (2018) "Zelena" ekonomika (dosvid ES I praktika Ukraini u svitli III y IV promislovih revolutsiy) ["Green" economy (the experience of the EU and the practice of Ukraine in the light of the III and IV industrial revolutions)]. Sumy: VTD "University book".
9. OECD Statistics. Available at: <https://stats.oecd.org/>
10. Pollin R. (2015) Greening the Global Economy. Boston Review Originals. The MIT Press.
11. Strategichnyy priority bezpechnogo rozvitku Ukrainy na zasadah "zelenoyi ekonomiki": monografiya (2012) [Strategic priorities of the safe development of Ukraine on the basis of the "green economy": monograph] / V. G. Potapenko; [for sciences ed. Doctor of Economics, Prof. E.V. Khlobistova]. Kyiv: NISD.
12. Torpey E. (April 2018) Green growth: Employment projections in environmentally focused occupations. U.S. Bureau of Labour Statistics. Available at: <https://www.bls.gov/careeroutlook/2018/data-on-display/green-growth.htm>
13. Towards Green Growth: Monitoring Progress (2011): OECD Indicators, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing.

Veronika Chala, Prydniprovskaya State Academy of Civil Engineering and Architecture. **Green international competitiveness: an econometric assessment of countries' advantages**

Annotation. The purpose of the article was: to identify the main parameters of green competitiveness of countries by means of an econometric assessment of countries' advantages of green competitiveness based on statistical data of OECD countries. The research methodology included dynamic assessment and multivariate correlation-regression analysis based on the author's system of indicators. The author argues for the choice of OECD countries for analysis as those which could be characterized by the implementation of the most technologically progressive and innovative practices of macroeconomic growth, energy management and rational use of natural resources. As a result of the assessment, it has been emphasized that these countries are currently generating a powerful demonstration effect of "greening" of national economies, which form the main trajectory of its wide implementation in countries with a catch-up model of economic development. It has been found out that the total economic growth, taking into account the environmentalization of production activity, is significantly lower than the indicators of general economic development. The author connects this with the increasing the price of exhaustible energy sources, the concentration of consumers on environmentally friendly services and goods, the formation of a new trend of green competitiveness of the country, enterprises and the corresponding additional costs. The results of multifactor modeling have proved that the factor of renewable energy, which determines the environmental friendliness of the entire economy of this country and even a significant reduction of CO₂ emissions, has got the greatest impact on the resulting indicator of GDP volumes. It has been found out that in different countries there is a positive influence of various factors on GDP growth: in some, the main resulting factor is the growth of the share of renewable energy in the overall structure of the energy supply balance; others demonstrate a reduction in CO₂ emissions as the resulting factor. In-depth analysis in the form of two-factor economic-mathematical forecasting described the dependence of the isolated factors using power and polynomial functions of the second order. It has been proven that increase in the supply of renewable energy, the reduction of CO₂ emissions, and the increase in the level of energy productivity play the key role in increasing economic growth based on the principles of balanced use of natural resources and appropriate energy management.

Keywords: green economy, competitiveness, econometric assessment, energy productivity, CO₂ emissions, GDP.