



Економіка

УДК 330.34:502.131.1(4-6ЄС)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20613470>

Економічне зростання та декаплінг: досвід ЄС

Євстігнєєва Ольга Юрїївна,

здобувач третього освітньо-наукового ступеня вищої освіти «Доктор філософії», відділ економіки енергетики та клімату, Державна установа «Інститут економіки та прогнозування Національної академії наук України», м. Київ, Україна, <https://orcid.org/0009-0009-0898-057X>

Прийнято: 14.05.2026 | Опубліковано: 30.05.2026

***Анотація.** Актуальність теми зумовлена необхідністю пошуку ефективних моделей забезпечення економічного розвитку без посилення екологічного навантаження в умовах глобальних кліматичних викликів, енергетичної нестабільності та переходу до низьковуглецевої економіки. Встановлено, що концепція декаплінгу в сучасній економічній політиці ЄС поступово трансформується з екологічного підходу у комплексний механізм структурної модернізації, технологічного оновлення та підвищення конкурентоспроможності економіки. **Метою статті** є дослідження взаємозв'язку економічного зростання та процесів декаплінгу в країнах ЄС, а також обґрунтування практичних механізмів забезпечення сталого розвитку в умовах екологічної трансформації економіки. **Методи.** У процесі дослідження використано методи теоретичного узагальнення, структурного аналізу, порівняльного аналізу, статистичного оцінювання, методологію Р. Таріо та графічну інтерпретацію економічних і екологічних показників.*



Результати. Досліджено ключові напрями реалізації декаплінгу в країнах ЄС, серед яких визначено розвиток відновлюваної енергетики, модернізацію промислового виробництва, поширення принципів циркулярної економіки, цифровізацію виробничих процесів та стимулювання «зеленої» зайнятості. Встановлено, що екологічна та енергетична політика ЄС суттєво впливає на структурну перебудову економіки та сприяє формуванню секторів із високою доданою вартістю та низькою ресурсомісткістю. На основі методології Р. Таріо доведено, що в країнах ЄС сформувався абсолютний декаплінг (*Strong Decoupling*), за якого економічне зростання супроводжується стійким скороченням викидів парникових газів. Проведене порівняння з Україною показало, що скорочення викидів після 2022 року значною мірою обумовлене наслідками російської агресії проти України, руйнуванням виробничих потужностей та спадом економічної активності, що не дозволяє розглядати наявну динаміку як повноцінний абсолютний декаплінг. Водночас встановлено, що забезпечення ефективного декаплінгу супроводжується високою вартістю технологічної модернізації, нерівномірністю економічного розвитку країн ЄС, залежністю від критичної сировини та складністю координації екологічної політики. На основі аналізу статистичних даних доведено, що навіть повномасштабна військова агресія Росії проти України не стала перешкодою для збереження тенденцій декаплінгу в Європейському Союзі, що свідчить про високу стійкість сформованої моделі низьковуглецевого економічного розвитку та ефективність інституційних механізмів екологічної трансформації. **Висновки.** Обґрунтовано доцільність адаптації європейського досвіду декаплінгу до умов економічного розвитку України через модернізацію енергоємних галузей, розвиток відновлюваної енергетики, впровадження енергоефективних технологій, принципів циркулярної економіки та інструментів зеленої трансформації. Встановлено, що досягнення ефективного декаплінгу в Україні потребує не лише скорочення



викидів, а й забезпечення економічного зростання на основі структурної модернізації та технологічного оновлення виробництва. Перспективи подальших досліджень пов'язані з аналізом впливу післявоєнного відновлення України на процеси декаплінгу та оцінюванням ефективності зеленої модернізації національної економіки. Однією з причин відмінностей у характері декаплінгу між Європейським Союзом та Україною є різний рівень розвитку інституційних механізмів вуглецевого регулювання. У ЄС система торгівлі викидами (EU ETS) функціонує з 2005 року та забезпечує довгострокові економічні стимули для декарбонізації промисловості й енергетики через механізм вуглецевого ціноутворення. Натомість в Україні інструменти вуглецевого регулювання тривалий час мали переважно фіскальний характер і лише останніми роками, значною мірою під впливом європейської інтеграції та механізму СВМ, розпочалося формування комплексної системи моніторингу, звітності та верифікації викидів і підготовка до запровадження національної системи торгівлі викидами. Це свідчить про наявність інституційного відставання у сфері вуглецевого ціноутворення, що є одним із чинників відсутності в Україні абсолютного декаплінгу та переходу до моделі сталого низьковуглецевого економічного розвитку.

Ключові слова: сталий розвиток, «зелена» економіка, декарбонізація, енергоефективність, екологічна трансформація, циркулярна економіка, відновлювана енергетика, ресурсоефективність, кліматична політика, технологічна модернізація, декаплінг.



Economic growth and decoupling: the experience of the European Union

Olha Yevstihnieieva,

PhD student, Department of Energy Economics and Climate, State Organization
“Institute for Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of
Ukraine”, Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0009-0898-057X>

***Abstract.** The relevance of the study is determined by the need to identify effective models of economic development without increasing environmental pressure in the context of global climate challenges, energy instability, and the transition to a low-carbon economy. It has been established that the concept of decoupling in the contemporary economic policy of the European Union is gradually evolving from an environmental approach into a comprehensive mechanism of structural modernization, technological renewal, and enhancement of economic competitiveness. **The purpose** of the article is to investigate the relationship between economic growth and decoupling processes in EU countries and to substantiate practical mechanisms for ensuring sustainable development under conditions of ecological transformation of the economy. **Methods.** The study employs methods of theoretical generalization, structural analysis, comparative analysis, statistical assessment, the P. Tapio methodology, and graphical interpretation of economic and environmental indicators. **Results.** The key directions of decoupling implementation in the European Union have been identified, including the development of renewable energy, modernization of industrial production, dissemination of circular economy principles, digitalization of production processes, and promotion of green employment. It has been established that EU environmental and energy policies significantly influence economic restructuring and contribute to the formation of sectors characterized by high value added and low resource intensity. Based on the P. Tapio methodology, it has been proven that*



the European Union has achieved Strong Decoupling, whereby economic growth is accompanied by a sustained reduction in greenhouse gas emissions. A comparison with Ukraine demonstrated that the reduction in emissions after 2022 has been largely driven by the consequences of Russia's aggression against Ukraine, destruction of production capacities, and declining economic activity, which does not allow the current dynamics to be interpreted as full-fledged absolute decoupling. At the same time, the study revealed that effective decoupling is constrained by the high cost of technological modernization, uneven economic development among EU member states, dependence on critical raw materials, and the complexity of coordinating environmental policies. Empirical evidence demonstrates that the Russian Federation's full-scale invasion of Ukraine and the resulting energy and economic shocks did not hinder the decoupling process in the European Union, confirming the structural resilience of the separation between economic growth and greenhouse gas emissions.

Conclusions. *The feasibility of adapting the European decoupling experience to the conditions of Ukraine's economic development has been substantiated through the modernization of energy-intensive industries, expansion of renewable energy, implementation of energy-efficient technologies, circular economy principles, and green transformation instruments. It has been established that achieving effective decoupling in Ukraine requires not only emission reductions but also sustainable economic growth based on structural modernization and technological upgrading of production. Prospects for further research are associated with assessing the impact of post-war recovery on decoupling processes and evaluating the effectiveness of green modernization of the national economy. One of the factors underlying the differences in the nature of decoupling between the European Union and Ukraine is the varying level of development of institutional carbon regulation mechanisms. In the European Union, the Emissions Trading System (EU ETS) has been in operation since 2005, providing long-term*



economic incentives for the decarbonisation of industry and the energy sector through carbon pricing. In contrast, carbon regulation instruments in Ukraine have long been predominantly fiscal in nature. Only in recent years, largely driven by the country's European integration commitments and the implementation of the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), has Ukraine begun developing a comprehensive system for monitoring, reporting, and verification (MRV) of greenhouse gas emissions and preparing for the introduction of a national emissions trading system. This indicates the existence of an institutional gap in carbon pricing policy, which is one of the factors limiting the achievement of absolute decoupling and the transition to a sustainable low-carbon model of economic development in Ukraine.

Keywords: *sustainable development, green economy, decarbonization, energy efficiency, ecological transformation, circular economy, renewable energy, resource efficiency, climate policy, technological modernization, decoupling.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах трансформації глобальної економіки проблема забезпечення економічного зростання без посилення екологічного навантаження набуває стратегічного значення для більшості держав світу. Тривалий час економічний розвиток супроводжувався зростанням споживання енергетичних ресурсів, збільшенням викидів парникових газів і поглибленням виснаження природного середовища, що сформувало суперечність між потребами економічного розвитку та необхідністю дотримання принципів екологічної безпеки. У цих умовах особливої актуальності набуває концепція декаплінгу, яка передбачає відокремлення темпів економічного зростання від динаміки негативного впливу на довкілля. Практичний досвід Європейського Союзу (ЄС) демонструє можливість поєднання структурної модернізації економіки, розвитку інноваційних технологій, енергетичної трансформації та скорочення



екологічних ризиків без втрати конкурентоспроможності.

Наукове значення дослідження полягає у необхідності поглиблення теоретичних підходів до оцінювання ефективності моделей сталого економічного розвитку в умовах декарбонізації та «зеленої» трансформації економіки. Водночас практична актуальність проблеми зумовлена потребою адаптації європейського досвіду до сучасних економічних умов України, особливо в контексті післявоєнного відновлення, інтеграції до європейського економічного простору та формування нової моделі економічного розвитку, орієнтованої на ресурсоефективність, енергоощадність і технологічну модернізацію. Дослідження механізмів декаплінгу дає змогу визначити напрями підвищення екологічної та економічної стійкості національної економіки, що має важливе значення як для державної економічної політики, так і для довгострокового забезпечення конкурентоспроможності країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд сучасних досліджень свідчить про багатомірність наукового осмислення декаплінгу як процесу розмежування економічного зростання та екологічного навантаження. Теоретичні передумови аналізу взаємозв'язку між економічним розвитком, енергоспоживанням та впливом на довкілля були закладені в роботах В. Нордгауза (William Nordhaus), який одним із перших інтегрував кліматичні фактори в економічне моделювання та обґрунтував необхідність врахування екологічних обмежень у процесах економічного зростання. Важливе значення для дослідження чинників зміни викидів парникових газів має також тотожність Кая (Kaya Identity), яка дозволяє декомпонувати вплив демографічних, економічних, енергетичних і технологічних факторів на динаміку викидів. Однією з фундаментальних праць безпосередньо у сфері декаплінгу є дослідження П. Тапіо (P. Tapio), який запропонував теоретичний підхід до класифікації ступенів декаплінгу та обґрунтував методичні засади оцінювання взаємозв'язку між економічним розвитком і транспортним



навантаженням на довкілля [1]. С. В. Іванов та співавтори здійснюють декаплінг-аналіз економіки України у контексті сталого розвитку, доводячи важливість оцінювання співвідношення між економічною динамікою, ресурсним споживанням і екологічним навантаженням [2].

М. Яремова (M. Yaremova) та А. Митрофанова (A. Mytrofanova) розглядають декаплінг як інструмент вимірювання екологічного впливу економічного зростання, підкреслюючи його значення для порівняння різних моделей розвитку [3]. В. Г. Панченко та Ю. В. Пінчук аналізують декаплінг у площині міжнародної економічної політики США і КНР, що дає змогу розширити дослідження за межі суто екологічної проблематики та розглядати його як інструмент гео економічної конкуренції [4]. М. Папеж (M. Pariež) та співавтори безпосередньо аналізують енергетичну політику Європейського Союзу, обґрунтовуючи її роль у прискоренні розмежування економічного зростання та викидів парникових газів [5].

Е. Літавцова (E. Litavcová) та Я. Хованцова (J. Chovancová) досліджують взаємозв'язок між економічним розвитком, споживанням енергії та викидами CO₂ у країнах Дунайського регіону, що є важливим для розуміння регіональної специфіки європейського декаплінгу [6]. Ф. Б. Бааджике (F. B. Baajike) та співавтори аналізують вплив лібералізації торгівлі на глобальний декаплінг, акцентуючи на тому, що відкритість економіки може як посилювати, так і зменшувати вуглецеве навантаження залежно від структури виробництва [7]. О. Дж. Гбадеян (O. J. Gbadeyan) та співавтори узагальнюють підходи до переходу низьковуглецевих енергетичних систем, підкреслюючи, що реальний декаплінг потребує не лише технологічних інновацій, а й структурної модернізації економіки [8]. Г. Габерл (H. Haberl) та співавтори у систематичному огляді доводять, що абсолютний декаплінг валового внутрішнього продукту, ресурсного споживання та викидів парникових газів



залишається складним і обмеженим процесом, особливо в умовах збереження високої матеріаломісткості економік [9].

Дж. Д. Ворд (J. D. Ward) та співавтори критично оцінюють можливість відокремлення зростання валового внутрішнього продукту від екологічного впливу, наголошуючи на межах традиційної моделі економічного зростання [10]. Т. Ваден (T. Vadén) та співавтори систематизують наукову літературу щодо екологічної сталості декаплінгу, розмежовуючи різні типи цього процесу та підкреслюючи потребу в чіткому методологічному визначенні абсолютного й відносного декаплінгу [11]. К. Ле Кере (C. Le Quéré) та співавтори аналізують динаміку викопних викидів CO₂ у постпандемічний період, демонструючи, що тимчасове скорочення викидів не є стійким декаплінгом без довгострокових структурних змін [12]. В. Ф. Ламб (W. F. Lamb) та співавтори узагальнюють секторальні тенденції та драйвери викидів парникових газів за 1990–2018 рр., що дає змогу визначити ті галузі, у яких політика ЄС має найбільше значення для досягнення реального скорочення викидів за умов збереження економічного розвитку [13].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми та постановка завдання. Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених проблематиці сталого розвитку та декаплінгу, недостатньо дослідженими залишаються питання оцінювання стійкості процесів декаплінгу в умовах сучасних економічних, енергетичних та геополітичних викликів, а також вплив інституційних чинників держави на процеси декаплінгу. Потребують подальшого дослідження особливості формування абсолютного та рецесивного декаплінгу, а також можливості адаптації європейського досвіду до умов післявоєнного відновлення та структурної модернізації економіки України. Метою статті є дослідження особливостей формування та розвитку процесів декаплінгу в країнах Європейського Союзу, оцінювання взаємозв'язку між економічним зростанням та викидами



парникових газів на основі методології Р. Таріо, порівняння європейського та українського досвіду, а також обґрунтування практичних напрямів адаптації європейської моделі декаплінгу до умов післявоєнного економічного розвитку України.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у дослідженні особливостей взаємозв'язку економічного зростання та декаплінгу в країнах ЄС, а також у визначенні практичних механізмів забезпечення сталого розвитку в умовах екологічної трансформації економіки.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Дослідити економічну сутність та роль декаплінгу в системі сучасного економічного розвитку країн ЄС;
2. Проаналізувати вплив екологічної та енергетичної політики ЄС на структурну модернізацію економіки;
3. Здійснити оцінювання взаємозв'язку між економічним зростанням та викидами парникових газів у ЄС та Україні за методологією Р. Таріо;
4. Визначити особливості та відмінності процесів декаплінгу в ЄС та Україні в умовах сучасних економічних і воєнних викликів;
5. Обґрунтувати практичні напрями адаптації європейського досвіду декаплінгу до умов післявоєнного економічного розвитку України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Декаплінг у країнах Європейського Союзу розглядається як один із ключових механізмів забезпечення економічного зростання в умовах посилення кліматичних та ресурсних обмежень. Його сутність полягає у відокремленні економічної динаміки від зростання обсягів викидів парникових газів, енергоспоживання та надмірного використання природних ресурсів. У сучасній економічній політиці ЄС декаплінг став основою переходу до моделі сталого розвитку, орієнтованої на технологічну модернізацію, енергоефективність та розвиток низьковуглецевої економіки. Практика ЄС демонструє, що економічне



зростання може супроводжуватися скороченням екологічного навантаження: за останні десятиліття економіка ЄС суттєво зросла, тоді як обсяги викидів CO₂ стабільно знижувалися. Така тенденція стала результатом структурної трансформації економіки, розвитку відновлюваної енергетики, впровадження системи торгівлі викидами та стимулювання інноваційних секторів виробництва (табл. 1).

Таблиця 1

*Ключові прояви декаплінгу у системі сучасного економічного розвитку країн
ЄС*



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Напрямок декарбонізації	Сутнісна характеристика	Прояв у країнах ЄС	Практичне значення
Енергетичний	Зменшення залежності економіки від викопного палива	Розвиток сонячної, вітрової біоенергетики, скорочення використання вугілля	Зниження енергетичних витрат і викидів CO ₂
Ресурсний	Підвищення ефективності використання природних ресурсів	Впровадження моделей циркулярної економіки та переробки відходів	Скорочення ресурсомісткості виробництва
Технологічний	Екологізація виробництва через інноваційні рішення	Автоматизація, онлайн моніторинг, цифровізація, використання «зелених» технологій	Підвищення продуктивності та конкурентоспроможності
Транспортний	Зменшення екологічного навантаження транспортної системи	Розвиток електротранспорту та громадської мобільності	Скорочення рівня забруднення повітря
Промисловий	Скорочення екологічної інтенсивності виробництва	Модернізація підприємств відповідно до екологічних стандартів ЄС	Формування стійкої промислової моделі розвитку

Джерело: сформовано автором на основі [2, с. 6; 3, с. 33; 5; 6; 8, р. 1082; 9; 11, р. 239; 13].

Європейський досвід свідчить, що декарбонізація у сучасних умовах функціонує не як окремий екологічний інструмент, а як комплексна модель економічної трансформації. Найбільш помітні результати спостерігаються у країнах, які поєднали екологічну політику з масштабною технологічною модернізацією виробництва. Зокрема, Німеччина та Данія значно збільшили



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

частку вітрової енергетики у національному енергобалансі, що дозволило не лише скоротити залежність від викопного палива, а й сформувати нові високотехнологічні сегменти економіки, орієнтовані на виробництво енергетичного обладнання та інноваційних рішень для «зеленої» індустрії [3, с. 33]. Водночас у Швеції та Нідерландах активний розвиток циркулярної економіки сприяв скороченню промислових відходів і повторному використанню ресурсів у виробничих циклах, що знизило матеріаломісткість продукції та витрати підприємств [13]. Практична ефективність декаплінгу особливо проявляється у промисловості та енергетиці. У країнах ЄС підприємства дедалі активніше впроваджують цифрові системи контролю енергоспоживання, автоматизовані технології моніторингу виробничих процесів та енергоощадне обладнання. Важливу роль у цьому процесі відіграє система торгівлі викидами ЄС (EU ETS), яка формує економічні стимули для декарбонізації виробництва через механізм ціноутворення на викиди парникових газів та стимулювання впровадження низьковуглецевих технологій [8]. У результаті екологічна модернізація поступово перетворюється на фактор конкурентоспроможності, а не лише на інструмент дотримання екологічних вимог. Важливою особливістю є й те, що декаплінг у ЄС має виражений соціально-економічний ефект. Розвиток відновлюваної енергетики, екологічного транспорту, переробки відходів та енергоефективного будівництва сприяв створенню нових робочих місць і формуванню секторів «зеленої» економіки. Одночасно скорочення рівня забруднення повітря та зменшення залежності від традиційних енергоресурсів позитивно впливають на якість життя населення, стійкість економіки до енергетичних криз та довгострокову економічну безпеку держав ЄС. Додатково реалізація Плану дій ЄС щодо нульового забруднення сприяє зниженню негативного впливу екологічних чинників на здоров'я населення, скороченню соціально-економічних втрат від забруднення довкілля та



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

підвищенню загальної стійкості європейських економік. Такий підхід підтверджує, що екологічна політика ЄС розглядається не лише як інструмент охорони довкілля, а й як важливий чинник забезпечення сталого соціально-економічного розвитку [14].

Одним із найбільш наочних результатів реалізації політики декаплінгу в Європейському Союзі є трансформація структури енергоспоживання. Упродовж останнього десятиліття країни ЄС послідовно збільшували частку відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі, одночасно скорочуючи залежність від викопного палива. Такі зміни сприяли зменшенню викидів парникових газів, підвищенню енергетичної безпеки та створенню передумов для подальшого розвитку низьковуглецевої економіки. Основні зміни у структурі енергобалансу ЄС наведено на рис. 1.

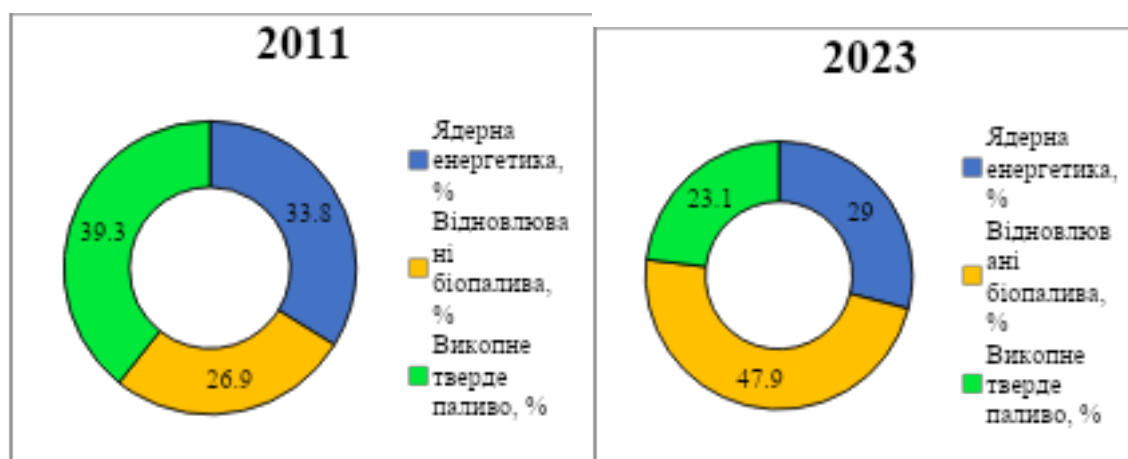


Рис. 1. Зміна структури енергобалансу ЄС за видами енергії у 2011 та 2023 рр.

Джерело: сформовано автором на основі [15].

Представлені на рис. 4 дані демонструють суттєве зростання ролі відновлюваних джерел енергії в енергетичній системі Європейського Союзу. Одночасно спостерігається скорочення частки традиційних видів викопного палива, що позитивно впливає на екологічні показники та сприяє зниженню вуглецевої інтенсивності економіки. Енергетична трансформація стала одним



із ключових факторів досягнення абсолютного декаплінгу в ЄС, оскільки дозволила поєднати економічне зростання зі скороченням екологічного навантаження. Крім того, розвиток відновлюваної енергетики сприяє підвищенню енергетичної безпеки, зменшенню залежності від імпортованих енергоносіїв та створенню нових можливостей для інноваційного розвитку.

Досягнуті результати енергетичної трансформації є складовою ширшої екологічної та енергетичної політики Європейського Союзу, яка впродовж останніх десятиліть стала одним із визначальних факторів трансформації економічної моделі регіону. На відміну від традиційного підходу, орієнтованого переважно на нарощування виробництва та споживання енергоресурсів, сучасна політика ЄС базується на поєднанні економічного зростання з декарбонізацією, енергоефективністю та технологічною модернізацією. Реалізація Європейського зеленого курсу, системи торгівлі викидами, програм підтримки відновлюваної енергетики та екологічних інновацій дозволила ЄС не лише скоротити рівень екологічного навантаження, а й стимулювати розвиток нових секторів економіки, пов'язаних із «зеленою» індустрією та цифровими технологіями (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив екологічної та енергетичної політики ЄС на економічний розвиток і скорочення екологічного навантаження



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Інструмент політики	Механізм реалізації	Економічний ефект	Екологічний результат
Європейський зелений курс	Формування кліматично нейтральної економіки до 2050 р.	Активізація інвестицій та інноваційних секторів	Скорочення викидів парникових газів, циркулярна економіка, зменшення викидів парникових газів та забруднюючих речовин
Система торгівлі викидами ЄС (ETS)	Фінансова відповідальність за перевищення квот викидів	Стимулювання модернізації виробництва	Зменшення вуглецевої інтенсивності економіки та викидів парникових газів
Політика розвитку ВДЕ	Підтримка сонячної, вітрової та біоенергетики, розвиток BESS	Зростання енергетичної незалежності	Скорочення використання викопного палива
Програми енергоефективності	Модернізація промисловості, транспорту та будівель	Зниження виробничих витрат	Скорочення споживання енергії
Політика циркулярної економіки	Повторне використання та переробка ресурсів	Формування нових ринків і секторів зайнятості	Зменшення обсягів відходів і ресурсного навантаження

Джерело: сформовано автором на основі [1; 2, с. 9; 5; 7; 8, р. 1091; 12, р. 198]

Практика ЄС свідчить, що екологічна політика поступово перестала виконувати виключно регуляторну функцію та перетворилася на важливий інструмент економічної трансформації. Одним із найбільш результативних механізмів стала система торгівлі викидами ETS, яка стимулює підприємства інвестувати у технології з низьким рівнем вуглецевих викидів. У сучасних умовах це особливо впливає на енергетику, металургію, хімічну промисловість та транспорт, де витрати на викиди фактично стали частиною економічної конкурентоспроможності підприємств. Внаслідок цього великі компанії ЄС активніше модернізують виробничі процеси, впроваджують автоматизовані системи енергоконтролю та переходять на альтернативні



джерела енергії [8, р. 1091]. Суттєвий вплив на економічну динаміку мала і політика підтримки відновлюваної енергетики. У першій половині 2024 року сонячна та вітрова енергетика забезпечили близько 30 % виробництва електроенергії в ЄС, що стало одним із найвищих показників у світі. Одночасно скорочення використання вугілля та газу сприяло зменшенню залежності від імпорتنих енергоносіїв і підвищенню енергетичної безпеки регіону [5]. Особливо показовим є те, що розвиток відновлюваної енергетики стимулював формування нових ринків праці, виробництво енергетичного обладнання та збільшення інвестицій у науково-технологічний сектор.

Важливим результатом екологічної політики ЄС стало також підвищення енергоефективності економіки. У промисловості активно впроваджуються технології, що дозволяють скорочувати споживання енергії на одиницю продукції, тоді як у будівельному секторі поширюються стандарти енергоефективного будівництва. Це сприяє не лише зменшенню екологічного навантаження, а й скороченню витрат підприємств і домогосподарств в умовах нестабільності енергетичних ринків [7]. Одночасно розвиток циркулярної економіки дозволяє зменшувати залежність виробництва від первинної сировини та стимулює повторне використання матеріалів у виробничих циклах. Для оцінювання практичних результатів реалізації екологічної та енергетичної політики ЄС доцільно проаналізувати взаємозв'язок між економічним зростанням і динамікою викидів парникових газів упродовж останнього десятиліття (рис. 2).

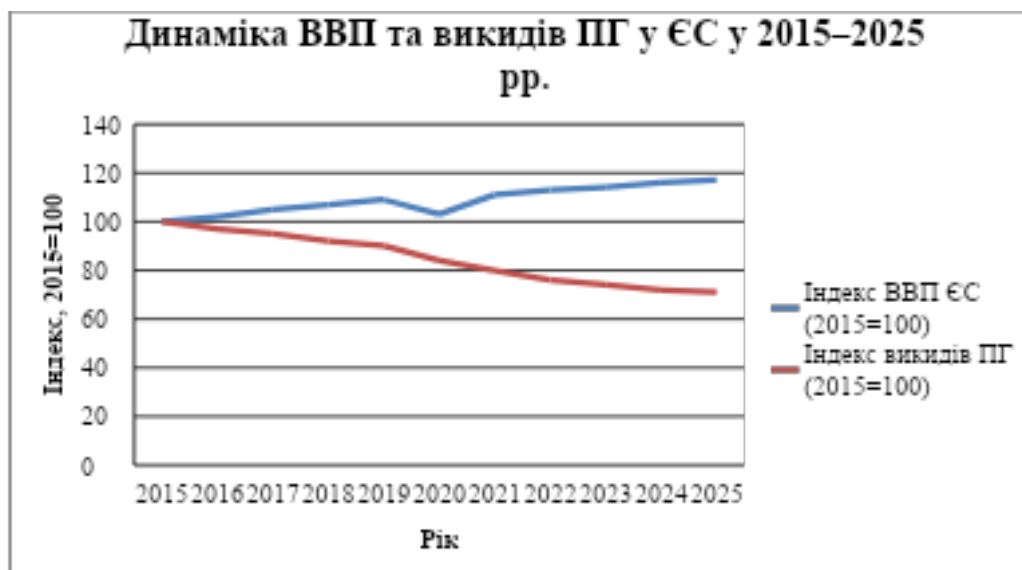


Рис. 2. Динаміка економічного зростання та скорочення викидів парникових газів у ЄС у 2015–2025 рр.

Джерело: сформовано автором на основі [1; 15-19]

Наведена динаміка демонструє поступове формування в Європейському Союзі моделі економічного розвитку, за якої економічне зростання більше не супроводжується пропорційним збільшенням екологічного навантаження. Якщо у 2015 році індекси валового внутрішнього продукту та викидів парникових газів були прийняті за базовий рівень (100 %), то у 2025 році індекс ВВП ЄС зріс приблизно до 117 %, тоді як індекс викидів парникових газів скоротився до близько 71 %. Таким чином, за досліджуваний період економіка ЄС продемонструвала приріст на 17 %, тоді як обсяги викидів зменшилися майже на 29 %. Особливо показовим є період після 2020 року, коли економіка ЄС відновила позитивну динаміку після пандемічної кризи, однак тенденція до скорочення викидів збереглася. Це свідчить про те, що екологічна модернізація та декарбонізація дедалі більше стають складовими економічного розвитку, а не фактором його стримування. Додатковим підтвердженням ефективності енергетичної трансформації є те, що у 2024 році сонячна та вітрова енергетика вперше виробили більше електроенергії, ніж вичопне паливо в Європейському Союзі (30 % проти 27 %), тоді як загальна



частка низьковуглецевої генерації досягла 73 %. Це свідчить про структурний характер змін в енергетичному секторі ЄС та його вагомий внесок у скорочення викидів парникових газів без стримування економічного розвитку і це вже після повномасштабного вторгнення росії в Україну [20].

Для оцінювання характеру взаємозв'язку між економічним розвитком та екологічним навантаженням у міжнародній практиці широко використовується методологія Р. Таріо. Відповідно до цього підходу виділяють декілька типів декаплінгу. Найбільш сприятливим є Strong Decoupling, за якого економіка зростає одночасно зі скороченням викидів. Weak Decoupling характеризується випереджальним зростанням економіки порівняно з темпами зростання екологічного навантаження. Expansive Coupling спостерігається у випадках, коли економічне зростання супроводжується пропорційним збільшенням викидів. Водночас Recessive Decoupling виникає за умов одночасного скорочення економічної активності та екологічного навантаження, коли темпи зменшення викидів перевищують темпи економічного спаду [1]. Для більш об'єктивного оцінювання взаємозв'язку між економічним зростанням та екологічним навантаженням було використано методологію Р. Таріо, яка дозволяє визначити характер декаплінгу на основі співвідношення темпів зміни економічних та екологічних показників.

Таблиця 3

Оцінка декаплінгу між економічним зростанням та викидами парникових газів у ЄС за методологією Таріо (2015–2025 рр.)



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Показник	Значення
Індекс ВВП ЄС (2015=100)	117
Індекс викидів ПГ (2015=100)	71
Зміна ВВП	+17 %
Зміна викидів ПГ	-29 %
Коефіцієнт Таріо	-1,71
Тип декаплінгу	Strong Decoupling
Інтерпретація	Економічне зростання супроводжується скороченням викидів

Джерело: розраховано автором на основі [1; 15–21].

Результати розрахунків підтверджують наявність у країнах Європейського Союзу абсолютного декаплінгу між економічним розвитком та екологічним навантаженням. Розрахований коефіцієнт Таріо становить $-1,71$, що відповідає категорії Strong Decoupling. Це означає, що темпи скорочення викидів парникових газів суттєво перевищували темпи економічного зростання. Отримані результати свідчать про ефективність реалізації Європейського зеленого курсу, системи торгівлі викидами ETS, розвитку відновлюваної енергетики та заходів із підвищення енергоефективності. На відміну від традиційної індустріальної моделі розвитку, сучасна економіка ЄС демонструє здатність забезпечувати економічне зростання без відповідного збільшення екологічного навантаження.

У 2024 році викиди промислових установок, охоплених EU ETS, скоротилися на 0,8 % порівняно з 2023 роком. Одночасно система EU ETS забезпечила сукупне скорочення викидів у секторах виробництва електроенергії, тепла та промисловості на 50 % порівняно з рівнем 2005 року. Основними чинниками зниження викидів у промисловості стали підвищення енергоефективності виробництва, модернізація технологічних процесів та поступова декарбонізація енергоємних галузей, зокрема металургії, виробництва добрив і хімічної промисловості. Секторальний аналіз свідчить, що процеси декарбонізації поступово поширюються на енергоємні галузі



промисловості. У 2024–2025 рр. скорочення викидів спостерігалось у металургійній (–3,8 %), цементній (–5,0 %) та хімічній промисловості (–5,5 %), що підтверджує роль технологічної модернізації, підвищення енергоефективності та механізмів вуглецевого ціноутворення у формуванні декаплінгу між економічним зростанням та викидами парникових газів [22].

Для порівняння доцільно проаналізувати аналогічні показники України, де скорочення викидів парникових газів відбувалося в принципово інших економічних умовах (рис. 3).



Рис. 3. Динаміка економічного зростання та скорочення викидів парникових газів в Україні у 2015–2025 рр.

Джерело: сформовано автором на основі [23–25].

На відміну від Європейського Союзу, економічна динаміка України характеризувалася високою залежністю від зовнішніх кризових чинників. Після початку повномасштабної війни Росії проти України у 2022 році відбулося суттєве скорочення промислового виробництва, руйнування виробничої та енергетичної інфраструктури, зниження експортної активності та скорочення внутрішнього попиту. Одночасно спостерігалось значне зменшення викидів парникових газів, що було пов'язано переважно зі спадом економічної активності та втратою частини промислового потенціалу. Тому скорочення викидів в Україні не може розглядатися як результат повноцінної



зеленої модернізації економіки, характерної для країн ЄС (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняльна оцінка декаплінгу між економічним зростанням та викидами парникових газів в Україні за методологією Таріо (2015–2025 рр.)

Показник	Значення
Індекс ВВП України (2015=100)	89
Індекс викидів ПГ (2015=100)	63
Зміна ВВП	–11 %
Зміна викидів ПГ	–37 %
Коефіцієнт Таріо	3,36
Тип декаплінгу	Recessive Decoupling
Інтерпретація	Скорочення викидів супроводжується спадом економічної активності

Джерело: розраховано автором на основі [23–25].

Аналіз наведених результатів свідчить про суттєві відмінності між характером декаплінгу в ЄС та Україні. Якщо в Європейському Союзі скорочення викидів відбувається одночасно зі зростанням економіки та відповідає категорії Strong Decoupling, то в Україні зменшення екологічного навантаження супроводжується погіршенням економічних показників. Розрахований коефіцієнт Таріо відповідає типу Recessive Decoupling, коли скорочення викидів досягається внаслідок економічного спаду. Значною мірою це обумовлено руйнуванням промислових підприємств, окупацією частини територій, скороченням виробництва та іншими наслідками російської агресії проти України. Отже, на відміну від ЄС, поточне скорочення викидів в Україні не може розглядатися як результат завершеного переходу до низьковуглецевої моделі розвитку, а потребує подальшої структурної модернізації економіки та впровадження інструментів зеленої трансформації.

Структурна модернізація економіки ЄС у контексті розвитку «зеленої» економіки характеризується переорієнтацією виробництва на інноваційні,



цифрові та ресурсоефективні моделі господарювання. Найбільш помітні зміни спостерігаються у високотехнологічних секторах, де активно розвиваються цифрові платформи, автоматизація та інноваційні види діяльності. У промисловості впроваджуються енергоефективні виробничі рішення й ресурсощадні технології, що сприяє зниженню витрат та скороченню ресурсної залежності. Водночас поширення принципів циркулярної економіки забезпечує повторне використання ресурсів і зменшує потребу у первинній сировині. Важливими напрямками трансформації також є електрифікація транспорту, модернізація логістики та формування нових видів «зеленої» зайнятості, що посилюють конкурентоспроможність економіки ЄС і сприяють досягненню цілей сталого розвитку. У сучасній економіці ЄС структурна модернізація найбільш активно проявляється у розвитку секторів із високою доданою вартістю та низькою ресурсомісткістю. Частка сфери послуг у структурі ВВП ЄС перевищує 70 %, що свідчить про поступове зміщення економічної активності від традиційної індустріальної моделі до інноваційно орієнтованої економіки [3, с. 35]. Одночасно підприємства активно впроваджують цифрові системи управління виробництвом, технології моніторингу ресурсоспоживання та механізми контролю енергоефективності, що дозволяє скорочувати витрати енергії та сировини без зменшення обсягів виробництва.

Досягнення позитивних результатів у сфері декаплінгу значною мірою пов'язане із застосуванням економічних інструментів екологічної політики. Одним із найважливіших механізмів виступає екологічне оподаткування, яке спрямоване на стимулювання раціонального використання природних ресурсів, скорочення забруднення навколишнього середовища та впровадження екологічно безпечних технологій. Використання екологічних податків дозволяє поєднувати економічні стимули та екологічні цілі, формуючи додаткові передумови для зниження вуглецевої інтенсивності



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

економіки. Взаємозв'язок між доходами від екологічних податків та динамікою викидів парникових газів у країнах ЄС наведено на рис. 4.



Рис. 4. Взаємозв'язок між доходами від екологічних податків та викидами парникових газів у країнах ЄС

Джерело: сформовано автором на основі [15].

Дані рис. 3 свідчать про наявність стійкого зв'язку між використанням економічних інструментів екологічного регулювання та скороченням екологічного навантаження. Попри окремі коливання показників у різні роки, загальна тенденція підтверджує поступове зниження обсягів викидів парникових газів на тлі активного застосування екологічних податків. Такий підхід сприяє формуванню додаткових стимулів для модернізації виробництва, підвищення енергоефективності та впровадження низьковуглецевих технологій. У результаті екологічне оподаткування виконує не лише фіскальну, а й регулюючу функцію, виступаючи одним із важливих інструментів забезпечення декаплінгу між економічним розвитком та екологічним навантаженням.

Результати реалізації політики декарбонізації, розвитку відновлюваної енергетики та циркулярної економіки проявляються не лише у сфері екологічних показників, а й у соціально-економічному розвитку. Формування



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

нових секторів економічної діяльності стимулює створення робочих місць, зростання валової доданої вартості та підвищення економічної активності у сферах відновлюваної енергетики, екологічного інжинірингу, енергоефективного будівництва, переробки відходів і цифрових екологічних технологій. Динаміка ключових показників екологічної економіки та їх співвідношення із загальноекономічними тенденціями в ЄС наведена на рис. 5.

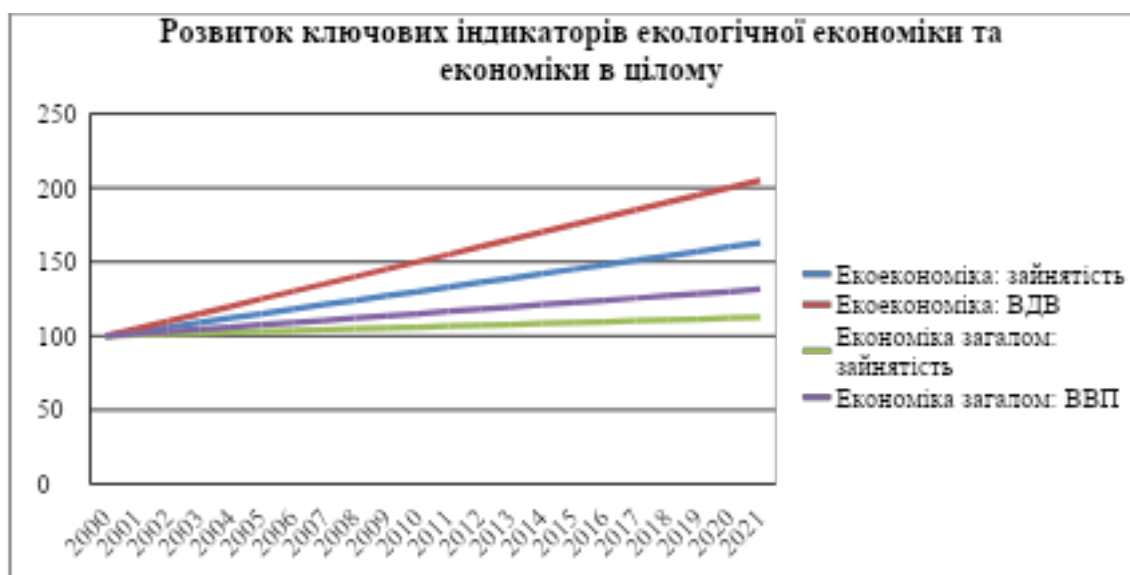


Рис. 5. Розвиток ключових індикаторів екологічної економіки та економіки в цілому в ЄС у 2000–2021 рр.

Джерело: сформовано автором на основі [25].

Дані рис. 5 свідчать про випереджальний розвиток екологічної економіки порівняно із загальноекономічною динамікою. Упродовж 2000–2021 років індекс валової доданої вартості екологічної економіки зріс більш ніж удвічі та досяг понад 200 % від рівня 2000 року. Водночас зайнятість у секторах екологічної економіки зростає приблизно до 165 %, тоді як аналогічні показники економіки загалом демонстрували значно повільнішу динаміку. Найбільш інтенсивне зростання спостерігалось після 2010 року, коли в країнах ЄС активізувалися інвестиції у відновлювану енергетику, енергоефективність



та розвиток циркулярної економіки. Отримані результати підтверджують, що екологічна трансформація сприяє не лише скороченню екологічного навантаження, а й формуванню нових джерел економічного зростання, створенню робочих місць та підвищенню конкурентоспроможності європейської економіки. Таким чином, розвиток екологічної економіки виступає важливим чинником забезпечення довгострокового сталого розвитку та структурної модернізації країн Європейського Союзу.

Попри суттєві результати екологічної трансформації, забезпечення ефективного декаплінгу в країнах ЄС супроводжується низкою економічних, технологічних та інституційних проблем. Однією з головних є висока вартість модернізації промисловості, розвитку енергоефективної інфраструктури та впровадження «зелених» технологій, що створює додаткове фінансове навантаження на підприємства [6], хоча в довгостроковій перспективі такі інвестиції сприяють зниженню енерго- та ресурсомісткості виробництва, скороченню операційних витрат, підвищенню конкурентоспроможності та здешевленню доступу до капіталу завдяки зростанню інвестиційної привабливості підприємств. Водночас країни ЄС мають нерівномірний рівень технологічного розвитку та різну залежність від традиційної енергетики, що ускладнює реалізацію єдиної кліматичної політики.

Суттєві труднощі пов'язані й із повільним оновленням виробничих потужностей, високою вартістю інноваційного обладнання та нестабільністю роботи відновлюваної енергетики через залежність від погодних умов. Додаткові ризики формує зростання потреби у стратегічній сировині для акумуляторів, електротранспорту та цифрових технологій, що посилює залежність ЄС від імпорту критичних ресурсів.

Інституційні проблеми проявляються у складності координації екологічної, енергетичної та промислової політики між державами-членами ЄС, а також у високому рівні регуляторного навантаження на бізнес. Окремим



викликом залишається забезпечення справедливої трансформації вугільних регіонів. Водночас сучасні дослідження свідчать, що масштаби соціально-економічних наслідків закриття шахт суттєво залежать від структури регіональної економіки та ефективності політики підтримки зайнятості. Зокрема, для окремих вугільних регіонів Західної України економічна роль вугледобувної галузі є відносно обмеженою, а негативні наслідки можуть бути компенсовані через реалізацію програм структурної трансформації, перекваліфікації працівників і створення нових робочих місць у перспективних секторах економіки [26]. У сучасних умовах ефективність декаплінгу дедалі більше залежить від здатності ЄС поєднати екологічні цілі з економічною стабільністю, технологічною адаптацією та соціально збалансованою модернізацією економіки.

Адаптація європейського досвіду декаплінгу до умов економічного розвитку України має базуватися на поєднанні екологічної модернізації з післявоєнним економічним відновленням. Насамперед доцільно зосередити увагу на модернізації енергоємних галузей промисловості через впровадження енергоефективних технологій, цифрового моніторингу ресурсоспоживання та скорочення вуглецевої інтенсивності виробництва. Важливим напрямом є також розвиток відновлюваної енергетики та локальних енергетичних систем, що дозволить зменшити залежність від традиційних енергоносіїв і підвищити енергетичну безпеку держави.

Практичного значення набуває і впровадження принципів циркулярної економіки через переробку відходів, повторне використання ресурсів та розвиток вторинної сировини. Одночасно Україні доцільно поступово гармонізувати екологічні стандарти та механізми вуглецевого регулювання з вимогами ЄС, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності українського експорту на європейському ринку.

Не менш важливим є соціальний аспект декаплінгу, зокрема підтримка



регіонів, залежних від традиційної промисловості, розвиток програм перекваліфікації працівників та стимулювання зайнятості у сферах «зеленої» економіки. У сучасних умовах використання європейського досвіду декаплінгу може стати для України основою формування більш стійкої, енергоощадної та технологічно модернізованої моделі економічного розвитку.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що в сучасних умовах декаплінг у країнах Європейського Союзу перетворився з інструменту екологічної політики на комплексний механізм забезпечення сталого економічного розвитку, який поєднує економічне зростання зі скороченням викидів парникових газів, підвищенням енергоефективності та структурною модернізацією економіки. Визначено, що ключову роль у формуванні такої моделі відіграють розвиток відновлюваної енергетики, система торгівлі викидами ЄС (EU ETS), впровадження низьковуглецевих технологій, принципів циркулярної економіки та цифровізація виробничих процесів.

На основі методології Р. Таріо доведено, що у 2015–2025 рр. для країн Європейського Союзу характерний абсолютний декаплінг (Strong Decoupling), за якого економічне зростання супроводжується стійким скороченням викидів парникових газів. Водночас встановлено, що для України у досліджуваний період характерний рецесивний декаплінг (Recessive Decoupling), коли зменшення екологічного навантаження відбувається переважно внаслідок економічного спаду та руйнування виробничого потенціалу. Доведено, що скорочення викидів після 2022 року в Україні значною мірою обумовлене наслідками повномасштабної військової агресії російської федерації, а не завершеною структурною трансформацією економіки.

Встановлено, що навіть повномасштабне вторгнення росії в Україну та пов'язані з ним енергетичні й економічні виклики не стали перешкодою для збереження тенденцій декаплінгу в Європейському Союзі. Це свідчить про високу стійкість сформованої моделі низьковуглецевого економічного



розвитку та ефективність інституційних механізмів екологічної й енергетичної трансформації. Додатковим підтвердженням цього є розвиток низьковуглецевої генерації, модернізація енергоємних галузей промисловості та поширення механізмів вуглецевого ціноутворення.

Обґрунтовано, що адаптація європейського досвіду декаплінгу до умов України має базуватися на структурній модернізації економіки, розвитку відновлюваної енергетики, підвищенні енергоефективності виробництва, впровадженні принципів циркулярної економіки, низьковуглецевих технологій та поступовій гармонізації екологічної й кліматичної політики з вимогами Європейського Союзу. Практична реалізація цих заходів створить передумови для переходу від рецесивного до абсолютного декаплінгу та забезпечення післявоєнного відновлення України на засадах сталого економічного розвитку.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з оцінюванням впливу післявоєнної відбудови України на процеси декаплінгу, дослідженням ролі інституційних та економічних механізмів вуглецевого регулювання, а також розробленням моделей поєднання економічного зростання, декарбонізації та підвищення конкурентоспроможності національної економіки.

Список використаних джерел

1. Tapio P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001. *Transport Policy*. 2005. Vol. 12, № 2. P. 137–151. DOI: 10.1016/j.tranpol.2005.01.001
2. Іванов С. В., Ватченко О. Б., Свистун К. О., Ватченко Б. С., Разумова Г. В. Декаплінг-аналіз економіки України щодо її сталого розвитку. *Nauka innov*. 2020. Т. 16, № 3. С. 3–14. DOI: <https://doi.org/10.15407/scin16.03.003>.
3. Yaremova M., Mytrotanova A. Decoupling as a measurement of the environmental impact of economic growth. *Вісник Мукачівського національного*



університету. 2022. Вип. 9, № 3. С. 30–39. DOI: [https://doi.org/10.52566/msu-econ.9\(3\).2022.30-39](https://doi.org/10.52566/msu-econ.9(3).2022.30-39).

4. Панченко В. Г., Пінчук Ю. В. Декаплінг як нова форма реалізації міжнародної економічної політики США і КНР. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 9. С. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.9.51>.

5. Papież M., Śmiech S., Frodyma K. Does the European Union energy policy support progress in decoupling economic growth from emissions? *Energy Policy*. 2022. Vol. 170. Article 113247. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113247>.

6. Litavcová E., Chovancová J. Economic Development, CO₂ Emissions and Energy Use Nexus – Evidence from the Danube Region Countries. *Energies*. 2021. Vol. 14, № 11. Article 3165. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14113165>.

7. Baajike F. B., Oteng-Abayie E. F., Dramani J. B., Amanor K. Effects of trade liberalization on the global decoupling and decomposition of CO₂ emissions from economic growth. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, № 1. Article e23470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23470>.

8. Gbadeyan O. J., Muthivhi J., Linganiso L. Z., Deenadayalu N. Decoupling Economic Growth from Carbon Emissions: A Transition toward Low-Carbon Energy Systems – A Critical Review. *Clean Technologies*. 2024. Vol. 6, № 3. P. 1076–1113. DOI: <https://doi.org/10.3390/cleantechnol6030054>.

9. Haberl H., Wiedenhofer D., Virág D., Kalt G., Plank B., Brockway P., Fishman T., Hausknost D., Krausmann F., Leon-Gruchalski B., Mayer A., Pichler M., Schaffartzik A., Sousa T., Streeck J., Creutzig F. A systematic review of the evidence on decoupling of GDP, resource use and GHG emissions, part II: synthesizing the insights. *Environmental Research Letters*. 2020. Vol. 15, № 6. Article 065003. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab842a>.

10. Ward J. D., Sutton P. C., Werner A. D., Costanza R., Mohr S. H., Simmons C. A. Is Decoupling GDP Growth from Environmental Impact Possible?



PLoS ONE. 2016. Vol. 11, № 10. Article e0164733. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164733>.

11. Vadén T., Lähde V., Majava A., Toivanen T., Eronen J. T., Järvensivu P., Hakala E. Decoupling for ecological sustainability: A categorisation and review of research literature. *Environmental Science & Policy*. 2020. Vol. 112. P. 236–244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.06.016>.

12. Le Quéré C., Peters G. P., Friedlingstein P., Andrew R. M., Canadell J. G., Davis S. J., Jackson R. B., Jones M. W. Fossil CO₂ emissions in the post-COVID-19 era. *Nature Climate Change*. 2021. Vol. 11. P. 197–199. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01001-0>.

13. Lamb W. F., Wiedmann T., Pongratz J., Andrew R., Crippa M., Olivier J. G. J., Wiedenhofer D., Mattioli G., Al Khourdajie A., House J., Pachauri S., Figueroa M., Saheb Y., Slade R., Hubacek K., Sun L., Ribeiro S. K., Khennas S., de la Rue du Can S., Chapungu L., Davis S. J., Bashmakov I., Dai H., Dhakal S., Tan X., Geng Y., Gu B., Minx J. C. A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018. *Environmental Research Letters*. 2021. Vol. 16, № 7. Article 073005. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abee4e>.

14. Greenhouse gas emissions in the EU. *Eurostat: вебсайт*. 2024. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Greenhouse_gas_emission_statistics (дата звернення: 02.04.2026).

15. GDP growth (annual %) – Ukraine. World Bank: вебсайт. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=UA> (дата звернення: 02.04.2026).

16. Zero Pollution Action Plan. *European Commission: вебсайт*. 2021. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en

17. EU greenhouse gas emissions fell by over 8% in 2023, driven by impressive growth in renewable energy. *European Commission: вебсайт*. 2024.



URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_5605 (дата звернення: 02.04.2026)

18. GDP and main components statistics. *Eurostat: вебсайт*. 2024. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=GDP_and_main_components (дата звернення: 02.04.2026)

19. Progress on climate action. *European Commission: вебсайт*. 2024. URL: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/progress-climate-action_en (дата звернення: 02.04.2026)

20. Progress on climate action. *European Commission: вебсайт*. 2025. URL: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/progress-climate-action_en (дата звернення: 02.04.2026).

21. Wind and Solar Overtake Planet-Warming Fossil Fuels in EU Electricity Generation For First Time. *Earth. Org: вебсайт*. 2024. URL: https://earth.org/wind-and-solar-overtake-planet-warming-fossil-fuels-in-eu-electricity-generation-for-first-time/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 02.04.2026).

22. The EU Emission Trading System. *European Commission: вебсайт*. 2024. URL: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/progress-climate-action_en (дата звернення: 02.04.2026)

23. Національний кадастр антропогенних викидів парникових газів. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: вебсайт. URL: <https://mepr.gov.ua> (дата звернення: 02.04.2026).

24. Green recovery and climate policy in Ukraine. UNDP Ukraine: вебсайт. URL: <https://www.undp.org/ukraine> (дата звернення: 02.04.2026).

25. Environmental economy – statistics on employment and growth. *Eurostat: вебсайт*. 2023. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->



explained/index.php?title=Environmental_economy_%E2%80%93_statistics_on_employment_and_growth (дата звернення: 02.04.2026).

26. The regional economic impact of coal mine closures and coal exit in Western Ukraine: Study for the GIZ project «Supporting Structural Change in Ukrainian Coal Regions». Berlin: DIW Econ GmbH, 2024. 36 p. URL: <https://www.diw-econ.de> (дата звернення: 02.04.2026).