

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет економіки та менеджменту  
Кафедра економіки, підприємництва та туризму  
Кваліфікаційна робота  
На правах рукопису

Митрофанова Анна Сергіївна

УДК 330.15/.34

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**«Економічне зростання України в умовах екологічного тиску на довкілля: ефект декаплінгу»**

Спеціальність 051 Економіка

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

---

Керівник роботи:  
Ткачук Василь Іванович  
д.е.н., професор

Житомир – 2022

## **АНОТАЦІЯ**

Митрофанова А.С. Економічне зростання України в умовах екологічного тиску на довкілля: ефект декаплінгу. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 051 «Економіка». – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Метою даної роботи є обґрунтування теоретико-методичних засад та прикладних аспектів вимірювання ефекту декаплінгу за умови еколого-орієнтованого напрямку розвитку суспільства. Практична цінність дослідження полягає у обґрунтуванні практичних рекомендацій покращення екологічної ситуації та мінімізації деструктивного впливу на довкілля.

Ключові слова: ефект декаплінгу, декаплінг-фактор, антропогенний вплив, господарська діяльність, декаплінг-аналіз, стратегічні напрями.

## **ABSTRACT**

Mytrofanova A.S. Economic growth of Ukraine in conditions of ecological pressure on the environment: decoupling effect. – Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 051 "Economics". – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

The purpose of this work is to substantiate the theoretical and methodological principles and applied aspects of measuring the effect of decoupling under the condition of an ecologically oriented direction of the development of society. The practical value of the research lies in the justification of practical recommendations for improving the ecological situation and minimizing the destructive impact on the environment.

Keywords: decoupling effect, decoupling factor, anthropogenic impact, economic activity, decoupling analysis, strategic directions.

## ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕКАПЛІНГУ	
1.1. Об'єктивна необхідність вивчення взаємозв'язку економічного зростання та екологічного тиску на довкілля	5
1.2. Сутність та різновиди декаплінгу	8
1.3. Методичні засади вимірювання ефекту декаплінгу	10
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ РІВЕНЬ РОЗМЕЖУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ВІД ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ	
2.1. Характеристика економічних змін та екологічні наслідки господарської діяльності	13
2.2. Моніторинг ефекту декаплінгу за впливом на довкілля	16
2.3. Екологічні проблеми сучасного господарювання	20
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЕФЕКТУ ДЕКАПЛІНГУ	
3.1. Еколого-економічне прогнозування інтегрального декаплінг-фактору	23
3.2. Стратегічні напрями еколого-орієнтованого розвитку України	24
3.3. Економічне обґрунтування реалізації проєкту	25
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	31
ДОДАТКИ	36

## ВСТУП

Прискорене зростання чисельності населення зумовлює збільшення обсягу виробництва, що викликає необхідність нарощування видобутку сировинних ресурсів, розширення будівництва виробничих споруд, примноження об'єктів соціальної інфраструктури. Відтак, створення належних умов буття сучасної цивілізації призводить до виснажливого використання природно-ресурсного потенціалу та загострення глобальних екологічних проблем, які мають деструктивний вплив на довкілля. Беручи до уваги вищезазначене, питання моніторингу екологічних наслідків від господарської діяльності набуває вагомого теоретичного та практичного значення, що обумовлює актуальність обраної тематики.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування теоретико-методичних засад та прикладних аспектів дослідження ефекту декаплінгу в Україні за період 2016-2020 рр. в умовах еколого-орієнтованого напрямку розвитку суспільства.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- вивчити взаємозв'язок економічного зростання та екологічних наслідків;
- описати сутність декаплінгу та його види;
- проаналізувати методичні аспекти вимірювання ефекту декаплінгу;
- надати характеристику суб'єктів господарювання та наслідки їх діяльності для довкілля;
- провести моніторинг ефекту декаплінгу в Україні;
- встановити екологічні проблеми сучасного господарювання;
- здійснити прогноз інтегрального декаплінг-фактору;
- запропонувати низку стратегічних напрямів щодо покращення екологічного стану;
- дослідити ефективність запропонованого проєкту.

Об'єктом дослідження є процес вимірювання ефекту декаплінгу в умовах економічного зростання. Предметом дослідження є сукупність теоретико-методичних та прикладних рекомендацій економічного зростання за умови нейтралізації деструктивного впливу на довкілля.

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи застосовувалися теоретичні та емпіричні методи. Методологічна база дослідження містить абстрактно-логічний (формулювання категорії «декаплінгу» та дослідження екологічних наслідків від антропогенного впливу); економіко-статистичний метод (оцінка суб'єктів господарювання та їх діяльності); графічний (побудова графічних зображень); спостереження (моніторинг впливу господарської діяльності на довкілля); прогнозування (передбачення декаплінг-фактору на перспективу); метод аналізу та синтезу (виявлення екологічних проблем від господарської діяльності та стратегічних напрямів їх вирішення).

На основі проведеного дослідження опубліковано 2 наукові праці:

1. Yareмова, М., & Mytrofanova, А. (2022). Decoupling as a measurement of the environmental impact of economic growth. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics"*, 9(3), 30-39.

2. Ткачук В., Митрофанова А. Методичні аспекти оцінювання впливу господарської діяльності на довкілля. 100-річчя Поліського національного університету: здобутки, реалії, перспективи: Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир, 2022. С. 89–92.

Практичне значення одержаних результатів полягає у поглибленому дослідженні екологічних наслідків економічного зростання на основі розрахунку ефекту декаплінгу; розробці практичних рекомендацій в умовах активізації господарської діяльності.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновку, списку використаної літератури, додатків. Загальний обсяг друкованого тексту становить 35 сторінок.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ ДЕКАПЛІНГУ

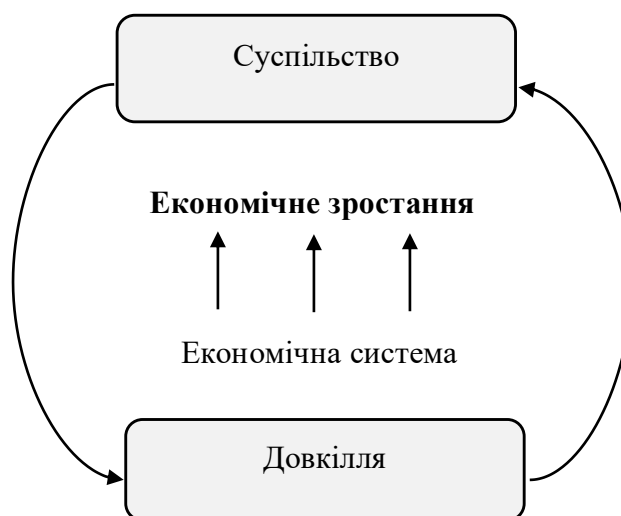
### 1.1. Об'єктивна необхідність вивчення взаємозв'язку економічного зростання та екологічного тиску на довкілля

Виробництво є основою суспільного розвитку, що ґрунтується на бажаннях споживачів. Щороку виникає необхідність у збільшенні обсягу виробництва та розробці інноваційних пропозицій для задоволення зростаючих потреб ринку. Нарощування темпів виробництва призводить до необхідності збільшувати споживання сировинних ресурсів. Активізація господарської діяльності має деструктивний вплив на навколишнє середовище та може призвести до масштабних негативних наслідків. Достатньо довгий час питання екології ігнорувалися у суспільстві, однак нині виникають суперечності, що змушують науковців зосередити увагу на дослідженні взаємозв'язку економічного зростання та його наслідків для довкілля.

Суперечності серед вчених відіграють ключову роль у економічному зростанні, адже є джерелом розвитку та дослідження взаємозв'язку протилежностей. Науковці систематично моніторять причини виникнення суперечностей у суспільстві та обмірковують шляхи їх вирішення. Прикладом наукових дискусій є комплементарні питання виробництва та екології. Ключовою проблемою, що стоїть перед суб'єктами господарювання є задоволення потреб споживачів, враховуючи необхідність збереження навколишнього середовища.

Суспільство та природа існують у тісній взаємодії, результатом якої є матеріальне виробництво (рис 1.1). За умови порушення гармонійного взаємозв'язку між ними втрачається можливість самовідновлення

навколишнього середовища, що призводить до виникнення ряду екологічних проблем.



**Рис. 1.1. Гармонійна взаємодія соціо-еколого-економічної системи**

Джерело: побудовано на основі власних досліджень.

Бездумна господарська діяльність призводить до локального забруднення природного навколишнього середовища та глобальних екологічних змін. Крім того, виробничі відходи, які не утилізуються належним чином спричиняють ерозію ґрунтів; викиди від хімічної промисловості у вигляді діоксиду сірки та діоксиду азоту провокують забруднення атмосферного повітря та появу кислотних дощів; масова вирубка лісів є причиною повеней, від яких найбільше страждають гірські райони; порушення технологічних процесів є передумовою виникнення техногенних катастроф з тяжкими наслідками; нафтопродукти, мінеральні добрива насичують стічні води важкими металами та внаслідок їх забруднення відбувається втрата біорізноманіття.

У результаті усвідомлення важливості вивчення взаємозв'язку між економічним зростанням та можливими екологічними наслідками від господарської діяльності виникає ідея декаплінгу.

Розробниками концепції декаплінгу є фінські вчені Вехмес Й. [1] та Тапіо П. [2], які здійснили аналіз взаємозв'язку викидів вуглецю і

економічного розвитку у транспортній сфері. Згодом концепція набула більшої поширеності і мала відображення у працях Вайцзеккера Е. [3], який порадив, як удвічі збільшити обсяги виробництва, споживаючи менший обсяг природних ресурсів. Дейлі Г. [4] дослідив економічні аспекти забруднення навколишнього середовища. Медоуз Д. [5] здійснив дослідження негативних наслідків забруднення довкілля від глобального виробництва. Клімент Ф. та Пардо А. [6] запропонували реалізувати політику енергозбереження на прикладі Іспанії без негативних наслідків для економіки країни. Брінклі К. [7] порівнювала успішну політику 9 країн, яка направлена на зменшення викидів парникових газів. Книга Джексона Т. [8] переконує, що постійний економічний розвиток заснований на екологічному руйнуванні та соціальній несправедливості, а актуальним завданням для людства є здатність процвітати на планеті з обмеженими ресурсами.

На теренах України ввели теорію декаплінгу в науковий обіг на початку 20-тих років вітчизняні вчені Данилишин Б. та Веклич О. [9]. До полеміки над науковою проблемою в подальшому спонукали праці Баржиної А. [10], в яких подається вплив господарської діяльності на стан довкілля в межах окремих регіонів України. Ватченко О. та Свистун К. [11] розширили теоретичне розуміння та надали класифікацію концепції декаплінгу. Тур О. [12] у своєму дослідженні сформулював оптимальний темп економічного зростання та впливу на довкілля. Горський А. [13] здійснив характеристику ступеня еколого орієнтованості України та її збалансованим розвитком. Бобровська Н. та Костирко А. [14] вивчали екосвідомість суспільства відносно раціонального використання природних ресурсів.

Неодноразово згадується концепція декаплінгу у програмах ООН [15], ОЕСР [16], стратегіях сталого розвитку країн [17] та міжнародних документах щодо збереження навколишнього середовища [18]. У контексті договірних зобов'язань України відповідно до Паризької кліматичної угоди [19], яка була представлена 2015 року у межах Рамкової конвенції ООН про зміну клімату [15], погоджено зменшення викидів парникових газів у атмосферу. З цією



метою необхідно щороку здійснювати моніторинг впливу господарської діяльності на довкілля і коригувати план дій на державному рівні у випадку потреби.

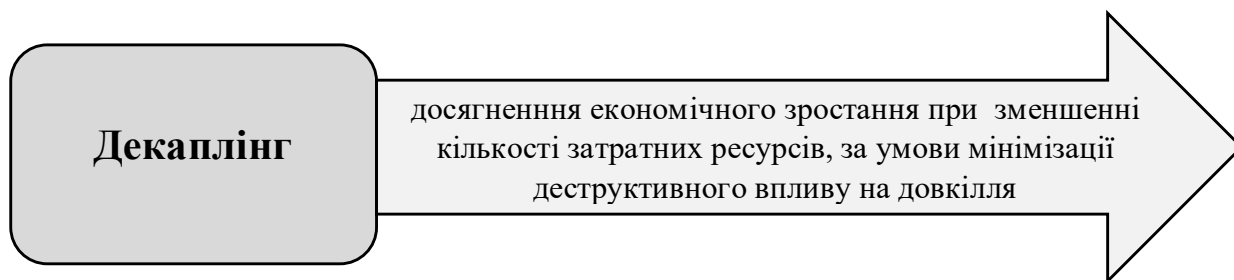
## 1.2. Сутність та різновиди декаплінгу

Наукові здобутки у 21 столітті покращили якість життя людини, однак традиційне виробництво вимагає значної кількості сировинних ресурсів для забезпечення суспільних потреб, використання яких не завжди є безпечним та корисним для блага суспільства. Проблема нераціонального природокористування стає все більш актуальною для всього світу, що призводить до локального та глобального забруднення. Зазначений факт зумовив появу ідеї декаплінгу в контексті досягнення стратегічних цілей збереження довкілля [16]. Саме слово «decoupling» з англійської мови перекладається, як «відмежування, роз'єднання та порушення зв'язку». В умовах сталого розвитку декаплінг є основою руху для підтримки довготривалого оптимального взаємозв'язку між добробутом населення та природним середовищем.

Натепер існує значна кількість інтерпретацій досліджуваного терміну. Відмічається незначна розбіжність у розумінні ефекту декаплінгу, що обумовлює необхідність систематизації визначення (додаток А).

У результаті узагальнення наведених тлумачень поняття «декаплінгу», можна стверджувати про двоїстий характер його трактування серед науковців, а саме: 1) декаплінг як відсутність злагодженості між економічним розвитком та природними ресурсами, необхідними для забезпечення відповідного зростання; та 2) декаплінг як взаємозалежність між економічним розвитком та спожитими природними ресурсами.

Узагальнюючи думки провідних вчених, сформулюємо власне поняття декаплінгу (рис. 1.1.).



**Рис. 1.1. Власна інтерпретація поняття «Декаплінг»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень.

На міжнародному рівні посилюється увага до надмірного використання сировинних ресурсів. Відтак, у 2005 році Європейська комісія створила «Тематичну стратегію сталого використання природних ресурсів» [24]. Її головною метою є зростання економічної вигоди при найменш допустимих негативних наслідках для довкілля. Зазначена публікація пропонує класифікувати декаплінг залежно від факторів, що досліджуються на ресурсний та впливу на довкілля (рис. 1.2).

Види декаплінгу		Переваги	Недоліки
Ресурсний	Зниження рівня використання ресурсів на одиницю економічної діяльності	Простий у розрахунку	Потребує значних зусиль для отримання гарного ефекту
Впливу на довкілля	Скорочення негативних наслідків для навколишнього середовища при зростанні економічного виробництва	Доступність даних	Високоякісний у реалізації

**Рис. 1.2. Класифікація декаплінгу**

Джерело: побудовано автором на основі [24].

Ресурсний декаплінг заснований на використанні меншої кількості матеріальних, енергетичних, водних і земельних ресурсів. Зазначений вид є

простішим для розрахунку, проте важчим у досягненні позитивних результатів. Головними показниками для обчислення є обсяги використання природних ресурсів. Декаплінг впливу на довкілля застосовується при дослідженні ресурсу, який створює небезпеку для здоров'я людей. Як правило, його досягнення потребує значних матеріальних витрат на вдосконалення виробництва. Для аналізу використовують показники обсягів викидів забруднюючих речовин, утворення відходів, скидів забруднених стічних вод.

Таким чином, концепція декаплінгу є особливо важливою у 21-му столітті, так як відбувається стрімкий розвиток науково-технічного прогресу та виникає необхідність у збалансованому взаємовідношенні економічного зростання зі спожитими природними ресурсами та відображає антропогенний тиск на стан довкілля.

### 1.3. Методичні засади вимірювання ефекту декаплінгу

Досягнення ефекту декаплінгу є важливою умовою для забезпечення сталого розвитку країн, які є прихильниками «зеленого» курсу. Натепер Україна знаходиться на підготовчому етапі екотрансформацій, що обумовлює необхідність координації спільних зусиль вчених усього світу для дослідження екологічного питання та імплементації їх у практичну діяльність.

Для аналізу впливу господарської діяльності на довкілля ОЕСР пропонує скористатися формулою:

$$D_F = 1 - \frac{\Delta I_{EP}}{\Delta I_{DF}}, \quad (1)$$

де  $\Delta I_{EP}$  – індекс фізичного обсягу спожитого ресурсу (ресурсний декаплінг); індекс обсягу спожитих певних видів ресурсів, що створюють небезпеку для здоров'я (декаплінг впливу на довкілля);

$\Delta I_{DF}$  – індекс показника економічного зростання, виражений через індекс фізичного обсягу ВВП [16].

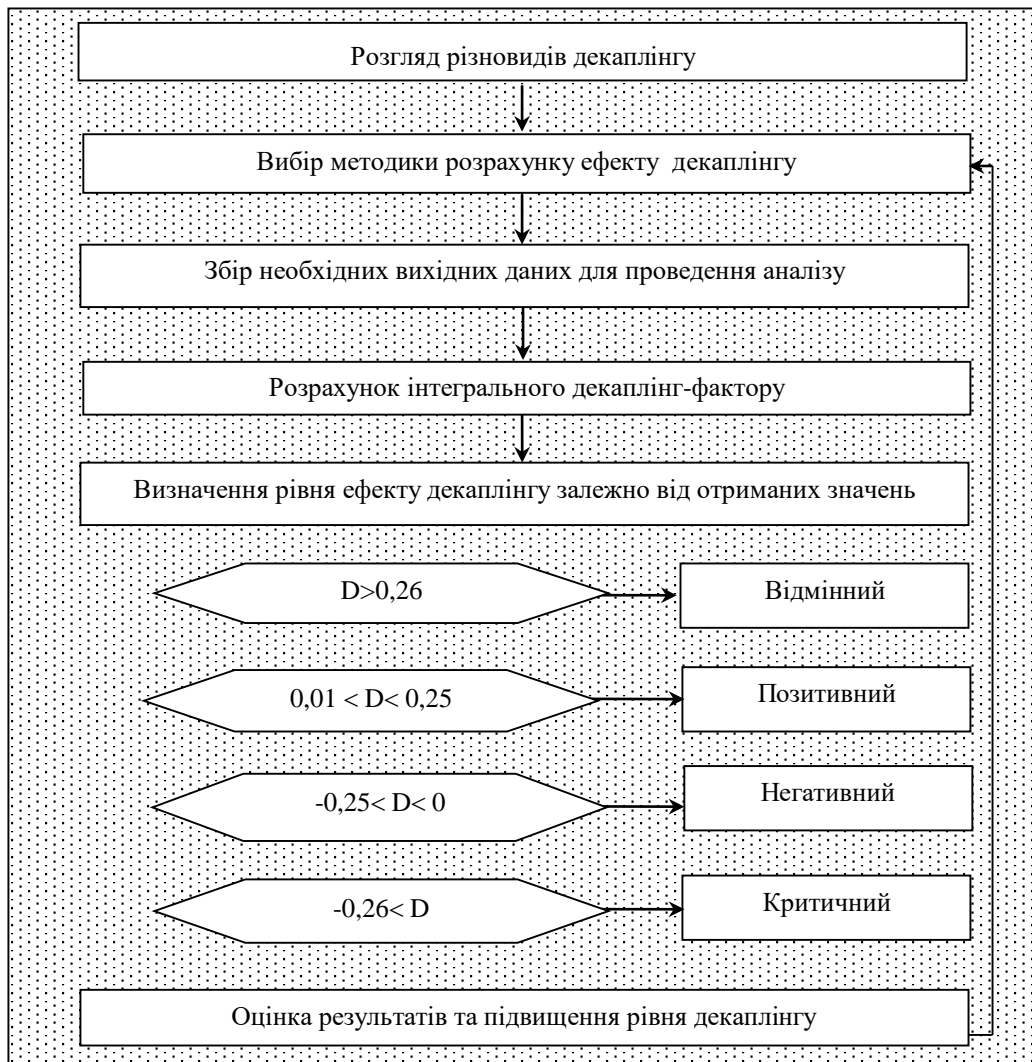
Варто відзначити, що обидва різновиди декаплінгу розраховуються за однаковою формулою, різниця полягає лиш у вихідних даних показника  $\Delta I_{EP}$ .

У результаті математичних дій, розрахунок інтегрального декаплінг-фактору можна відобразити таким чином:

$$F_I = 1 - \left( \sqrt[n]{\frac{EP_{e1}}{EP_{b1}} \times \frac{EP_{e2}}{EP_{b2}} \dots \times \frac{EP_{en}}{EP_{bn}} \div \frac{DF_e}{DF_b}} \right), \quad (2)$$

де  $n$  – кількість видів забруднення  $1, 2, \dots, n$  – різновиди забруднень [16].

Для проведення дослідження екологічних наслідків економічного зростання достатньо важливим є дотримання чіткого алгоритму дій (рис. 1.3.).



**Рис. 1.3. Послідовність дій у процесі дослідження ефекту декаплінгу**

Джерело: розроблено автором на основі власних досліджень.

Згідно з зазначеними розрахунками за умови, що Decoupling Factor  $> 0$  і помітно його зростання, можна стверджувати про присутність ефекту декаплінгу, тобто відбувається зменшення негативного впливу на довкілля. Якщо Decoupling Factor  $< 0$  і показник дедалі зменшується, це є свідченням надто високого впливу на навколишнє середовище, що може призвести до негативних екологічних наслідків. В залежності від отриманих значень індикатора декаплінг-фактору запропоновано розрізняти відмінний ( $D > 0,26$ ), позитивний ( $0,01 < D < 0,25$ ), негативний ( $-0,25 < D < 0$ ), критичний ( $-0,26 < D$ ) рівні ефекту, що вказує на тісність взаємозв'язку між обсягом ВВП та зростанням антропогенного тиску на довкілля.

Таким чином, для виконання поставлених завдань необхідно дотримуватись відповідного алгоритму дій дослідження, оскільки неузгодженість поетапної роботи може ускладнити процедуру практичної реалізації наукового результату.

### **Висновок до 1 розділу**

Надмірні потреби людини та постійне зростання виробництва активізують виснаження природного-ресурсного потенціалу та призводять до екологічних проблем. Окреслені виклики зумовили виникнення концепції декаплінгу, яка характеризує взаємовідношення економічного зростання та обсягами використаних ресурсів або шкідливого антропогенного тиску на навколишнє середовища та здоров'я населення. Для подальшого дослідження застосуємо методику розрахунку декаплінгу за впливом на навколишнє середовище для аналізу наявних екологічних проблем в Україні. Для розрахунку використаємо економічний показник у вигляді обсягу ВВП та екологічні показники ресурсів, що створюють небезпеку для здоров'я населення. На останньому етапі дослідження, ефект декаплінгу розподілимо на чотири рівні, у залежності від отриманих значень: бажаний, позитивний, негативний та критичний.

## РОЗДІЛ 2

### СУЧАСНИЙ РІВЕНЬ РОЗМЕЖУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ВІД ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

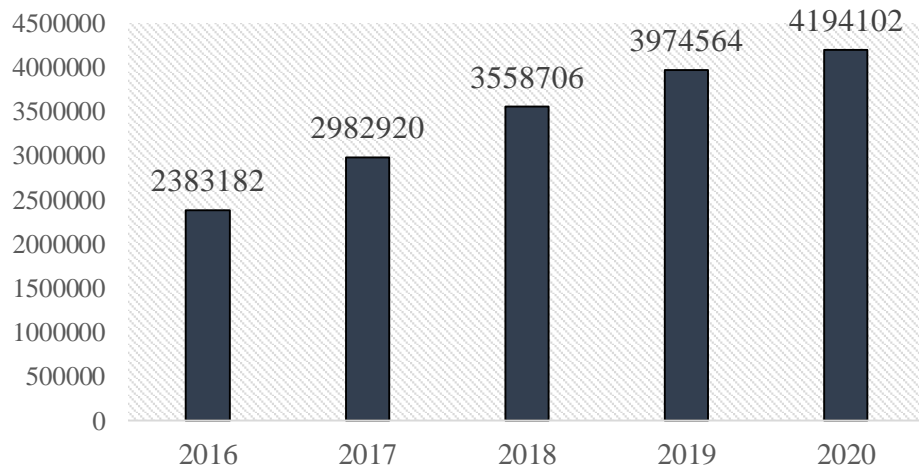
#### 2.1. Характеристика економічних змін та екологічні наслідки господарської діяльності

Економічне зростання є основною умовою для розвитку економіки та підвищення добробуту населення. Його досягнення відбувається за рахунок розширення господарської діяльності та збільшення обсягу виробництва продукції. Це дає можливість задоволення зростаючих потреб споживачів та вирішення таких соціальних проблем, як бідність та безробіття.

Однак, дане явище має свої позитивні та негативні наслідки. Позитивним результатом економічного зростання є прискорення науково-технічного прогресу, покращення життя населення, якісна підготовка фахівців, перспектива працевлаштування, розширені можливості виробництва. До негативних результатів розвитку відноситься брак кваліфікованих кадрів, ризик виникнення техногенних катастроф, забруднення навколишнього середовища, нераціональне використання природних ресурсів тощо.

Для досягнення динамічного зростання економіки України необхідно стимулювати розширення вітчизняного виробництва та створити умови для конкурентоспроможності малих та середніх підприємств. Це сприятиме залученню іноземних інвестицій та створенню нових робочих місць для населення.

Основним показником економічного зростання є ВВП, який характеризує вартість усіх товарів та послуг, вироблених за рік [25]. Аналіз його динаміки дозволяє оцінити економічну ситуацію у країні за досліджуваній період (рис. 2.1.).



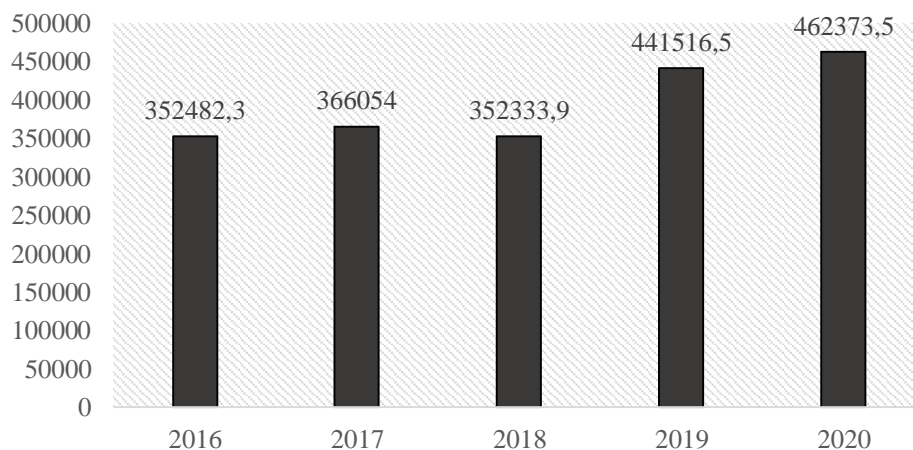
**Рис. 2.1. Динаміка ВВП України за 2016-2020 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України.

Як бачимо, показник має постійну тенденцію зростання протягом досліджуваного періоду, що свідчить про покращення стану економіки в країні.

Рушійною силою економічного зростання є підвищення ефективності господарської діяльності. Збільшення обсягу виробництва та розширення асортименту призводить до отримання більших прибутків, забезпечення у повній мірі суспільних благ. Однак, наслідком прискореного розвитку стає зростаючий деструктивний вплив на довкілля.

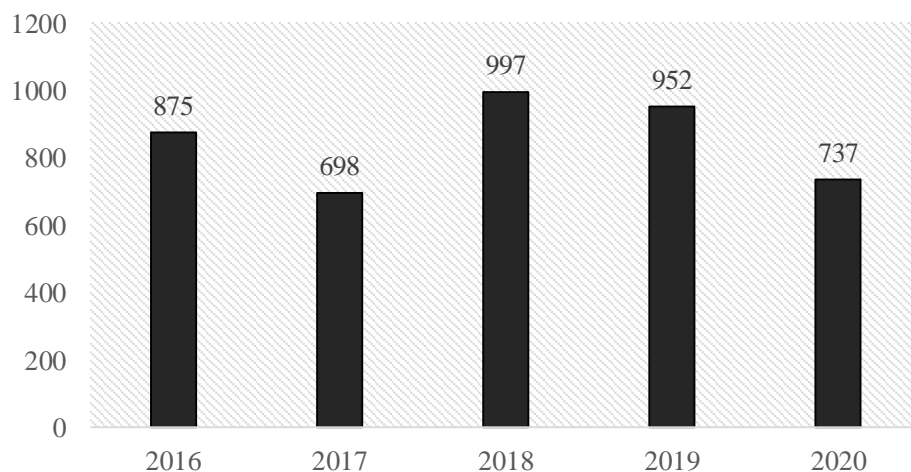
З кожним роком збільшується кількість утворених відходів під час виробництва, які необхідно утилізувати (рис. 2.2.). Стічні води забруднюються хімічними домішками з підприємств та стають небезпечними для живих організмів (рис. 2.3.). Викиди промислових речовин в атмосферне повітря здатні викликати парниковий ефект, який призводить до змін клімату та ризику глобального потепління (рис. 2.4.). Для збереження навколишнього середовища необхідно систематично спостерігати за змінами вищезгаданих явищ та здійснювати контроль за дотриманням природоохоронних стандартів.



**Рис. 2.3. Утворення відходів на виробництві, тис. т**

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України.

Аналіз графіку свідчить про збільшення кількості відходів на підприємствах України, особливо високий показник у 2020 році. Для уникнення негативної динаміки необхідно займатися переробкою та повторним використанням сировини.



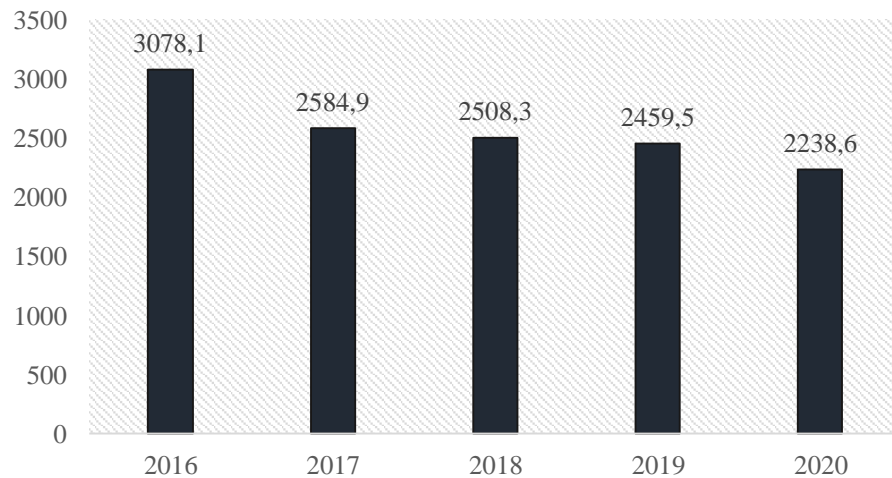
**Рис. 2.3. Обсяг забруднених стічних вод, млн. м³**

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України.

Найбільше значення показника забруднених стічних вод у 2018 та 2019 рр. У 2020 році обсяг зменшився, проте це пов'язано не з дбайливим



споживанням водних ресурсів, а з пандемією коронавірусу та скороченням виробництва.



**Рис. 2.4. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, тис. т**

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України.

Варто звернути увагу, що протягом останніх років спостерігається позитивна тенденція щодо скорочення викидів забруднюючих речовин у повітря. Отримана динаміка є результатом впровадження плану дій щодо міжнародних зобов'язань у рамках Паризької угоди [19].

Відтак, можна зробити висновок, що для досягнення економічного зростання при зменшеному негативному тиску на довкілля необхідно систематично аналізувати показники відходів від господарської діяльності, обсягів забруднення стічних вод, викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що дозволить вчасно прийняти відповідні заходи.

## **2.2. Моніторинг ефекту декаплінгу за впливом на довкілля**

Для країни є важливим регулярний моніторинг тиску на довкілля для можливості контролю негативних наслідків. Проведений розрахунок здійснюється на основі методу за впливом на довкілля, використовуючи індикатори обсягів викиду забруднюючих речовин, утворення відходів та

скидів забруднених стічних вод. Отримані дані дозволять оцінити екологічні наслідки від господарювання в межах певного регіону країни (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Інтегральний декаплінг-фактор в межах областей України за 2016-2020 рр.**

Область	Показники інтегрального декаплінг-фактора				
	2016	2017	2018	2019	2020
Вінницька	0,21	0,07	0,32	-0,02	0,25
Волинська	0,13	0,31	0,26	0,14	0,15
Дніпропетровська	0,12	0,23	0,14	0,04	-0,03
Донецька	0,19	0,23	0,08	-0,01	-0,22
Житомирська	0,15	0,24	0,24	0,11	0,02
Закарпатська	0,07	0,08	0,15	0,21	0,16
Запорізька	0,19	0,21	0,10	0,03	0,13
Івано-Франківська	0,17	0,19	0,15	-0,04	0,23
Київська	-0,12	0,18	0,15	0,07	-0,01
Кіровоградська	0,18	0,10	0,16	-0,48	0,30
Луганська	-0,09	0,23	0,27	0,24	0,16
Львівська	0,17	0,25	0,06	0,40	-0,04
Миколаївська	0,25	0,17	0,15	0,18	0,06
Одеська	0,19	0,28	0,03	0,35	-0,30
Полтавська	0,19	0,24	0,29	0,05	-0,03
Рівненська	0,21	0,29	0,20	0,11	-0,24
Сумська	0,07	0,23	0,18	0,08	0,14
Тернопільська	0,14	0,21	0,08	0,26	0,35
Харківська	-0,01	0,35	0,22	-0,45	0,10
Херсонська	0,44	0,31	0,05	-0,30	0,69
Хмельницька	0,11	0,50	0,10	0,11	0,29
Черкаська	0,16	0,16	0,24	-0,05	0,26
Чернівецька	0,25	0,26	0,26	0,21	0,41
Чернігівська	0,34	0,23	-0,14	0,08	0,27

**Примітки:** в залежності від ефекту декаплінгу: □ - відмінний, □ - позитивний,

□ - негативний, ■ - критичний.

Джерело: розрахунки проведені на основі даних Державної служби статистики України.

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що у декількох областях присутній критичний ефект декаплінгу (Кіровоградська, Одеська, Харківська, Херсонська), що обумовлює необхідність координації зусиль підприємців задля мінімізації локального забруднення довкілля. Виразна динаміка покращення відображається у Закарпатській, Івано-

Франківській, Тернопільській, Хмельницькій, Черкаській та Чернівецькій областях, які знаходяться у відмінних та позитивних межах.

Дослідження впливу виробництва на стан довкілля у розрізі регіонів не може достовірно стверджувати про загальний ефект декаплінгу в Україні, однак дає змогу зрозуміти, які території потребують посиленої уваги в процесі формування регіональної екологічної політики та розробки механізмів її забезпечення. Задля деталізації результатів та глибшого розуміння екологічних наслідків ведення господарської діяльності на визначеній території за 2016-2020 рр., пропонується графічна візуалізація зміни за визначений період інтегрального індикатора регіонального ефекту декаплінгу за станом довкілля (рис. 2.1.).



**Рис. 2.1. Зміна показника декаплінг-фактору по областях за 2016-2020 рр.**

**Примітки:** ■ - області з від'ємною динамікою, □ - області з позитивною динамікою.

Джерело: побудовано за даними таблиці 2.1.

Результати дослідження свідчать, що у 10 областях України відбулась негативна динаміка порівняно з минулими роками. Особливо від'ємні значення переважають у східній частині України. Це пов'язано з підвищеним антропогенним тиском на довкілля, що є наслідком господарської діяльності, а саме використанням застарілого устаткування та технологій, високою матеріаломісткістю виробленої продукції.

Узагальненні значення ефекту декаплінгу за виокремленими факторами в цілому по Україні дозволять отримати відомості про стан навколишнього середовища впродовж тривалого періоду та здійснити прогноз за трьома сценаріями розвитку (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Декаплінг-аналіз за впливом на стан довкілля України за 2011-2020 рр.**

Показник	Рік									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Декаплінг-фактор за викидами забруднюючих речовин в атмосферу	0,12	0,12	0,05	0,25	0,32	0,07	0,34	0,25	0,16	0,30
Декаплінг-фактор за утворенням відходів виробництва	0,13	0,10	0,05	0,23	0,30	0,19	0,26	0,21	0,12	0,34
Декаплінг- фактор за обсягами скидів забруднених стічних вод	0,18	0,16	0,13	0,37	0,16	0,77	0,08	-0,17	-0,03	0,18
Інтегральний декаплінг-фактор	0,14	0,13	0,08	0,28	0,26	0,34	0,23	0,10	0,08	0,27

Джерело: розрахунки проведені на основі даних Державної служби статистики України.

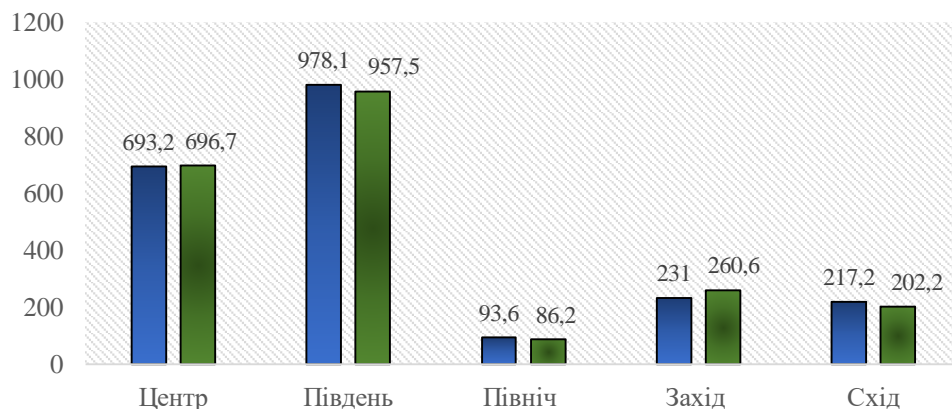
Аналіз отриманих даних демонструє коливання декаплінг-фактору по окремим складовим, що вказує на нестабільний розвиток у державі. Показник декаплінгу: за викидами забруднюючих речовин коливається від 0,05 до 0,32; за утворенням відходів виробництва – від 0,05 до 0,34; за обсягами скидів

забруднених стічних вод – від -0,17 до 0,3. Інтегральний фактор має позитивне значення впродовж всього досліджуваного періоду.

Отже, систематичне дослідження ефекту декаплінгу по областях України дає змогу виявити проблематичні регіони та розробити план дій для покращення стану довкілля.

### 2.3. Екологічні проблеми сучасного господарювання

Зміна кліматичних умов є однією з основних проблем ведення господарської діяльності, з якою стикається сучасне суспільство. Темп росту таких перемін провокується збільшенням концентрації парникових газів в атмосфері. Пропонується спостереження забруднення повітря за регіонами України у 2020-2021 рр. (рис. 2.6.).



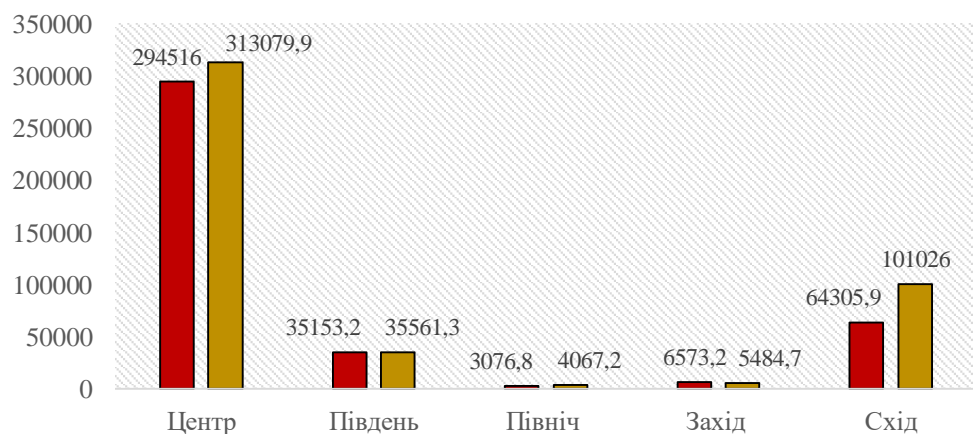
**Рис. 2.6. Викиди діоксиду вуглецю в атмосферне повітря, тис./км<sup>2</sup>**

Примітки: ■ - 2020 рік, ■ - 2021 рік.

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України.

Найбільше викидів діоксиду вуглецю у 2020 році спостерігалось у Південному (978,1 т/км<sup>2</sup>) та Центральному регіоні (693,2 т/км<sup>2</sup>). Найменше викидів на 1 км<sup>2</sup> припадає на Північний регіон (93,6 т/км<sup>2</sup>). Аналогічна динаміка залишилась і в 2021 році без значних коливань показників.

Недосконалість технологій виробництва також є вагомою проблемою підприємств України. Застаріле устаткування не дозволяє повністю переробляти сировинні ресурси, внаслідок чого зростає кількість відходів, які повертаються назад у природне середовище (рис. 2.7). Територія полігонів та сміттєзвалищ зростає з кожним роком, а системи утилізації відходів відсутні. Це провокує техногенну небезпеку та неефективне використання земельних ресурсів.



**Рис. 2.7. Обсяг промислових відходів по регіонах України, тис. т**

**Примітки:** ■ - 2019 рік, ■ - 2020 рік.

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України.

Перехід підприємств на сучасні технології дозволить переробляти відходи та використовувати їх повторно у виробництві. Це дасть змогу збільшити прибуток власника за рахунок зменшення собівартості, а також послабити навантаження на довкілля.

Для функціонування господарської діяльності необхідні енергетичні потужності, потреба в яких постійно зростає. Атомна енергетика є найбільш дешевою та умовно «екологічною», так як не спричиняє викидів парникових газів в атмосферу. Однак, не завжди враховуються катастрофічні наслідки аварій на даних підприємствах. Прикладом такої катастрофи є аварія на ЧАЕС, внаслідок якої довелося створити зону відчуження в результаті інтенсивного забруднення наближеної території радіонуклідами, півмільйона населення

якої було евакуйовано, та більше мільйона людей отримали дозу випромінювання по всьому світу.

На сьогоднішній день в Україні працює 4 атомні станції, які забезпечують роботу галузей народного господарства. У процесі їх експлуатації ядерне паливо перетворюється у радіоактивні відходи, що потребують утилізації. З цією метою по регіонах країни створюються сховища для захоронення радіаційних залишків. Ця територія потребує постійного контролю спеціалістів та стане непридатною для життя на сотні років. Також радіоактивний матеріал здатен потрапити до річок, де його поглинають живі організми та накопичують у собі. Забруднена вода потрапляє у ґрунт, звідки всмоктується коренями рослин, зумовлюючи їх зараження токсичними речовинами. Отруйну траву споживає свійська худоба і, як результат, отримаємо шкідливе молоко чи м'ясо.

Попит на атомну енергетику в світі щороку зменшується через її небезпеку. Європейські країни-прихильники «зеленого курсу» надають перевагу будівництву сонячних та вітрових електростанцій. У межах еколого-орієнтованого розвитку України є необхідним дотримання світових тенденцій на відновлювану енергетику. Це дозволить знизити ціни на електроенергію для населення та мінімізувати негативний вплив для довкілля.

## **Висновок до 2 розділу**

Проведений аналіз показників продемонстрував зв'язок між ВВП та екологічними показниками забрудненості довкілля. Так, щорічне зростання ефективності господарської діяльності призводить до збільшення відходів виробництва, викидів в атмосферу та забруднення водних ресурсів. Моніторинг декаплінгу за впливом на навколишнє середовище по регіонах показав, що позитивний ефект присутній у більшості областях України, однак 4 області знаходяться на критичному рівні. Дослідження екологічних проблем виробництва допоможе скоригувати план дій на перспективу.

## РОЗДІЛ 3

### ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЕФЕКТУ ДЕКАПЛІНГУ

#### 3.1. Еколого-економічне прогнозування інтегрального декаплінг-фактору

Збалансований розвиток країни можливий за умови мінімізації екологічних наслідків, що дозволить зміцнити показники декаплінгу у перспективі. Ймовірне передбачення такого стану пропонується розглянути на основі ретроспективних даних за 2011-2020 рр. Результат пропонується відобразити на рис. 3.1.



**Рис. 3.1. Прогноз інтегрального декаплінг-фактору на 2021-2025 рр.**

Джерело: побудовано на основі таблиці 2.2.

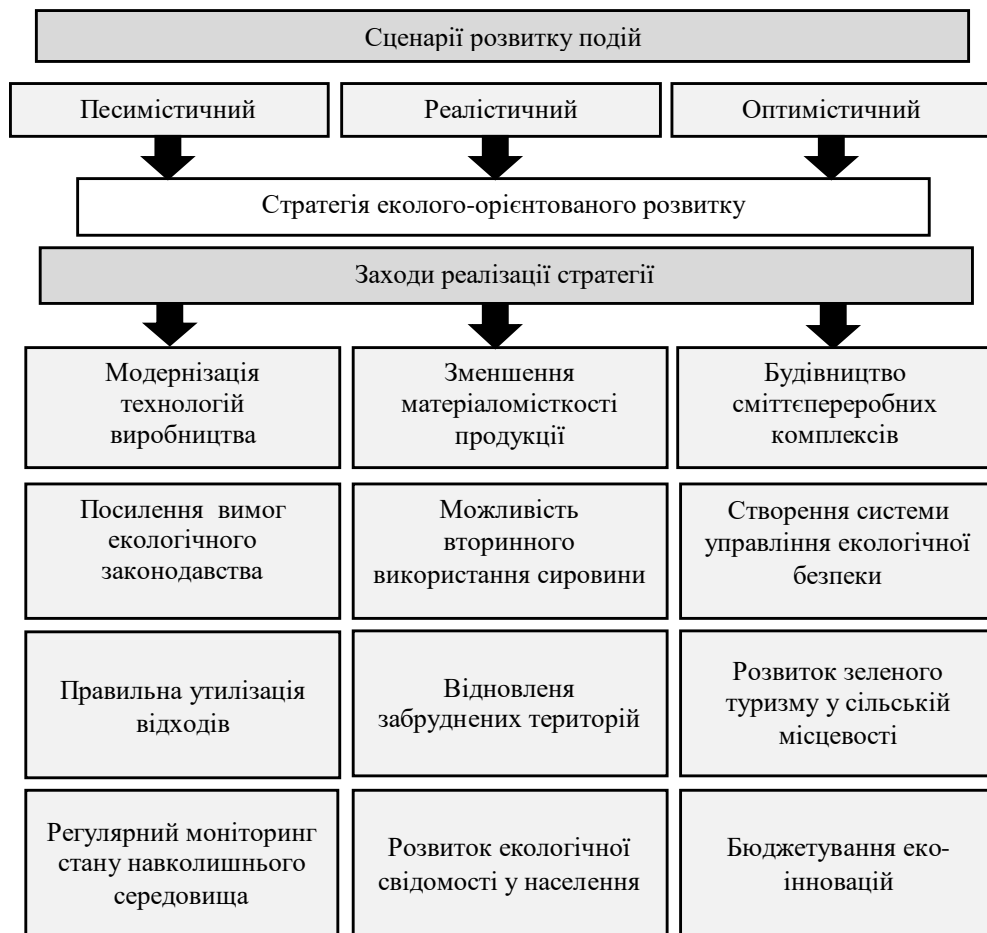
Відповідно до рис. 3.1, відбулося зростання показника декаплінгу у 2021 році, однак надалі спостерігається спад інтегрального фактору впродовж 2022-2023 рр. Насамперед окреслене пов'язано зі складною ситуацією в країні внаслідок війни. У перспективі, якщо війна завершиться найближчим часом, можливе поступове відновлення та позитивна динаміка значень. Розроблений



прогноз носитиме реалістичний характер за умови розробки низки стратегічних заходів, які дозволять скоригувати поточну ситуацію та пришвидшити процес ймовірного відновлення екологічного стану внаслідок сучасних подій, що відбуваються на території України.

### 3.2. Стратегічні напрями еколого-орієнтованого розвитку України

Прийнятними для еколого-орієнтованого розвитку України є три сценарії розвитку подій щодо антропогенного тиску на довкілля внаслідок ведення господарської діяльності. Запропоновані заходи у рамках реалізації стратегії узагальнено за можливим песимістичним, ймовірним реалістичним та бажаним оптимістичним сценарієм (рис.3.2.).



**Рис. 3.2. Стратегічні напрями покращення ефекту декаплінгу в Україні**

Джерело: побудовано на основі власних досліджень.

Варто зазначити, що бажаним для суспільства є оптимістичний прогноз, тобто відмінний рівень декаплінгу, який передбачає максимальну захищеність навколишнього середовища внаслідок ведення господарської діяльності за рахунок відсутності у об'єкта оподаткування викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, забезпечення безвідходного виробництва та наявності модерного устаткування і сучасних пристроїв для максимального очищення стічних вод. Однак, враховуючи реалії сьогодення, реалістичний напрям розвитку подальшої екологічної ситуації в Україні є найбільш вірогідним, що відповідає позитивному рівню декаплінгу, за яким контролюються викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, застосовуються маловідходні технології для виробництва продукції, очищення стічних вод.

Таким чином, напрями реалізації відрізняються залежно від сценарію подій, проте стратегія є незмінною. Запровадження заходів, спрямованих на покращення ефекту декаплінгу є необхідністю для збалансованого розвитку України.

### **3.3. Економічне обґрунтування реалізації проєкту**

У рамках досягнення ефекту мінімізації негативного тиску на довкілля, а саме зменшення обсягів скидів забруднених стічних вод пропонується розглянути проєкт модернізації очисних споруд на прикладі ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика – Україна». Дане підприємство знаходиться на Хмельниччині і неодноразово притягувалося до відповідальності за шкідливі викиди речовин у водні об'єкти. Проблеми з екологією у картонно-паперовій фабриці почалися з 2012 року внаслідок нарощування темпів виробництва. З того часу з'явилися скарги на якість води у річках Случ та Хомор, нормативні значення яких були перевищені втричі.

Відповідно до 8 розділу Податкового кодексу України [35], фабрика повинна сплачувати екологічний податок за викиди у довкілля, який самостійно обчислюється щокварталу за формулою:

$$P_c = M_i \times N_{pi} \times K_{oc}, \quad (1)$$

де  $M_i$  – обсяг скиду забруднюючої речовини в тоннах;  $N_{pi}$  – ставка податку за тонну речовини;  $K_{oc}$  – коефіцієнт, що дорівнює 1,5 у разі викидів у річки та озера[36].

Таблиця 3.1

**Обсяг квартальних скидів забруднюючих речовин ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика – Україна»**

Назва забруднюючої речовини	Ставка податку, грн/т	Обсяг скиду, т	
		До модернізації	Після модернізації
Азот амонійний	1610,48	2,73	0,37
Фосфати	1287,18	9,15	4,23
Завислі речовини	46,19	43,85	16,72
Хлориди	46,19	63,73	29,87
Органічні речовини	644,6	16,93	6,5
Нафтопродукти	9474,05	0,09	0,03

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної екологічної інспекції.

Розрахуємо ставку екоподатку за скидами забруднених стічних вод за квартал :

$$2,73 \times 1610,48 \times 1,5 + 9,15 \times 1287,18 \times 1,5 + 43,85 \times 46,19 \times 1,5 + 63,73 \times 46,19 \times 1,5 + 16,93 \times 644,6 \times 1,5 + 0,09 \times 9474,05 \times 1,5 = 49363,76 \text{ грн}$$

На основі отриманих значень сума екоподатку, яку сплачує фабрика за рік складає 197455 грн . Однак, Державна екологічна інспекція оцінила збитки завдані довкіллю лише за один витік забруднених вод на суму 21 млн грн.

Внаслідок отриманих скарг адміністративний суд наказав зупинити виробництво до вирішення екологічних проблем. Після довготривалих проблем із законом, керівництво поставило перед собою мету покращити екологічний стан усього регіону, очищуючи стоки не лише фабрики, а й сусіднього села. Для отримання дозволу на відновлення господарської діяльності необхідно реалізувати проєкт реконструкції очисних споруд за рахунок переоснащення вузла біологічної очистки продуктивністю 7000 м<sup>3</sup>. Це

дасть змогу мінімізувати використання свіжої води під час виробництва продукції у 2 рази, замінивши її на очищену, а також сприятиме позитивній динаміці скорочення викидів шкідливих домішок.

Сума екоподатку після модернізації зменшилась у 2,5 рази і дорівнює 19000,14 грн/квартал.

Таким чином, економія на екологічному платежі складає:

$$197455 - 76000,58 = 121454,42 \text{ грн}$$

Плануючи реалізацію проекту необхідно оцінити доцільність майбутніх інвестицій задля уникнення можливих збитків (табл. 3.2).

*Таблиця 3.2*

### **Оцінка економічної ефективності реалізації проєкту**

Показник	Значення
Капіталовкладення на установки, тис. грн	29000
Витрати на експлуатацію, тис. грн	24
Річна норма амортизації, %	48,3
Індекс прибутковості	1,3
Рентабельність капіталовкладень, %	72
Ставка дисконту, %	18
Коефіцієнт вигід/витрат	1,4
Термін окупності, міс.	16
Еколого-економічний ефект, тис. грн	1749,6

Джерело: побудовано автором на основі даних підприємства.

Отримані дані підтверджують корисність реалізації запланованих напрямів дій. Отже, за 1,4 роки функціонування очисних споруд підприємство зможе окупити вкладені кошти за рахунок зменшення податків, уникненню штрафів та очищенню господарсько-побутових вод селища, отримавши як економічну, так і екологічну вигоду.

ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика – Україна» не зупиняється на досягнутому, та вже запускає проєкт утилізації відходів паперу та їх повторному використанні у виробництві. Зазначені заходи по збереженню довкілля допомогли відновити репутацію керівництва після

довготривалих судових справ та стати прикладом вітчизняного екологічного підприємства.

Установка очисних споруд є дороговартісним та тривалим проектом, який мають змогу здійснити великі підприємства з достатнім рівнем капіталу. У зв'язку з мінімальними штрафами за шкоду завдану довкіллю, більшій групі підприємців вигідніше заплатити за викиди виробництва, ніж займатися питанням екології, адже розмір реальних збитків навколишньому середовищу перевіряється спецслужбами лише у масштабних випадках забруднення як на даній фабриці.

### **Висновок до 3 розділу**

Поставлені стратегічні орієнтири спрямовані на зміцнення екологічної політики країни. Напрями дій відрізняються в залежності від можливого сценарію подій у рамках єдиної незмінної стратегії еколого-орієнтованого розвитку. Реалізація заходів націлена на підвищення рівня декаплінгу, що уможливить мінімізацію деструктивного впливу на довкілля від виробництва.

Україна наблизилась до песимістичного сценарію у зв'язку з військовими діями, так як відбулось загострення ряду екологічних проблем. Після завершення бойових дій необхідно сконцентрувати увагу на реалізації проектів, направлених на відновлення природних ресурсів, залученні іноземних партнерів та підтримки вітчизняного бізнесу.

## ВИСНОВКИ

Активізація науково-технічного прогресу зумовлює посилення тиску на довкілля у результаті бездумної господарської діяльності. Зазначена проблема зумовила необхідність проведення дослідження щодо оцінки впливу господарської діяльності на стан довкілля використовуючи концепцію декаплінгу.

Таким чином, концепція декаплінгу характеризує взаємовідношення економічного зростання зі спожитими природними ресурсами та відображає антропогенний тиск на стан довкілля. Двоїстий характер поняття дає підстави розглядати ресурсний декаплінг та оцінювати вплив екологічних наслідків від ведення господарської діяльності вцілому.

У дослідженні використовувався декаплінг впливу на довкілля для систематичного моніторингу локальних екологічних результатів економічного зростання. Запропоновано, відповідно до отриманих значень, ефект декаплінгу поділяти на чотири рівні: відмінний, позитивний, негативний та критичний.

Економічний розвиток є результатом ефективної господарської діяльності та має позитивний вплив на якість життя населення. Однак, зазначене супроводжується підвищенням тиску на довкілля. Зі збільшенням виробництва зростає і кількість утворених відходів, викидів в атмосферу та гідросферу. У майбутньому це здатне спричинити техногенні катастрофи, природні катаклізми, продовольчі кризи, дефіцит природних ресурсів та ін. Щоб уникнути глобальних негативних наслідків потрібно дотримуватися балансу у взаємозв'язку економічного зростання та впливом на навколишнє середовище. З цією метою необхідно щорічно моніторити показники декаплінгу та на основі отриманих даних коригувати план дій на перспективу.

Згідно з проведеним аналізом ефекту декаплінгу по Україні, у 4 областях присутній критичний рівень показника, що вказує на необхідність посиленої уваги в процесі реалізації заходів зміцнення екологічної політики. У 7

областях спостерігається стійка тенденція до підвищення індикатора декаплінг-фактора протягом досліджуваного періоду. Також зазначимо, що у більшості регіонів країни, спостерігається позитивний рівень локального декаплінгу за 2016-2020 рр. з незначними коливаннями.

До основних екологічних проблем сучасного господарства відноситься: зміни клімату, забруднення атмосферного повітря, деградація ґрунтів, проблеми водних ресурсів, надмірне використання природних ресурсів та ін. Зазначені проблеми викликані застосуванням застарілого устаткування, високою концентрацією промислових об'єктів, екологічно небезпечних виробництв, відсутністю стимулювання природозберігаючих технологій.

Можливі сценарії екологічного розвитку розроблено за допомогою методу прогнозування на підставі даних декаплінг-аналізу за виокремленими факторами в цілому по Україні впродовж 2011-2020 рр. Заходи реалізації еколого-орієнтованого розвитку запропоновані в рамках можливого песимістичного, ймовірного реалістичного та бажаного оптимістичного сценарію, що відповідає рівню інтегрального декаплінг-фактора.

Через війну в країні реалістичнішим є песимістичний прогноз, оскільки екосистема та економіка зазнали значної шкоди, що збільшується з кожним днем. Для мінімізації негативного тиску на довкілля надзвичайно важливо залучати більше інвестицій у екологічні проекти. Тому прагнення досягти відмінного та позитивного рівня декаплінгу обумовлює необхідність координації спільних зусиль держави, бізнес-структур, міжнародних організацій та наукових установ у забезпеченні реалізації стратегічних заходів зміцнення еколого-орієнтованого розвитку України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vehmas J., Malaska P., Luukkanen J. Europe in Global Battle of Sustainability: Rebound Strikes Back? : Advanced Sustainability Analysis. Turun Kauppakorkeakoulu. 2003. 107 с.
2. 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. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X05000028> (дата звернення: 21.09.2022).
3. Weizsäcker E. U. v. Faktor vier: Doppelter Wohlstand - halbiertes Naturverbrauch : der neue Bericht an den Club of Rome. München : Droemer Knauer, 1997.
4. Herman, E. Daly. "The challenge of ecological economics: Historical context and some specific issues." Mechanism of Economic Regulation 2. 2013. С. 24-29.
5. Meadows, Donella H., Jorgen Randers, and Dennis L. Meadows. "The Limits to Growth (1972)." The Future of Nature. Yale University Press, 2013. С. 101-116.
6. Climent F., Pardo A. Decoupling factors on the energy–output linkage: The Spanish case. Energy Policy. 2007. Т. 35, № 1. С. 522–528. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.12.022> (дата звернення: 07.10.2022).
7. Brinkley C. Decoupled: Successful Planning Policies in Countries that Have Reduced per Capita Greenhouse Gas Emissions with Continued Economic Growth. Environment and Planning C: Government and Policy. 2014. Т. 32, № 6. С. 1083–1099. URL: <https://doi.org/10.1068/c12202> (дата звернення: 07.10.2022).
8. Jackson T. Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet. Taylor & Francis Group, 2016. 310 с.
9. Данилишин Б. М., Веклич О. О. Ефект декаплінгу як фактор взаємозв'язку між економічним зростанням і тиском на довкілля. Вісник НАН України. 2008. № 5. С. 12.
10. Баржина А. В. Ефект декаплінгу як інструмент аналізу впливу економічного розвитку на стан навколишнього середовища в контексті



сталого розвитку. Економіка природокористування та навколишнього середовища. 2018. № 16. С. 606–611.

11. Ватченко О. Б., Свистун К. О. Декаплінг в економіці - сутність, визначення і види. Економічний простір. 2019. № 141. С. 5–24.

12. Тур О. М. Економічне обґрунтування стратегії еколого-орієнтованого розвитку національної економіки : дис. на здобуття наукового ступеня канд екон.наук: 08.00.06 Суми, 2012. 252 с

13. Горський А. Ефект декаплінгу як критерій еколого-орієнтованого економічного розвитку України. Економіка природокористування та охорони довкілля. 2014. № 8. С. 24–26

14. Бобровська Н. В., Костирко А.Г. Екологічна свідомість у використанні природних ресурсів. Науковий вісник НУБІП України. 2016. № 249. С. 37-44.

15. UN General Assembly, United Nations Framework Convention on Climate Change : resolution / adopted by the General Assembly, 1994. URL: <https://www.refworld.org/docid/3b00f2770.html> (дата звернення: 04.06.2022).

16. OECD Environmental Strategy - OECD. URL: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentalstrategy.htm> (дата звернення: 22.10.2022).

17. European Union Strategy for Sustainable Development. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0400:FIN:EN:PDF> (дата звернення: 10.10.2022).

18. Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (укр/рос) : Конвенція Орг. Об'єдн. Націй від 03.03.1973 р. : станом на 14 трав. 1999 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_129#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_129#Text) (дата звернення: 14.10.2022).

19. Паризька угода : Угода Орг. Об'єдн. Націй від 12.12.2015 р. : станом на 14 лип. 2016 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_161#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text) (дата звернення: 25.10.2022).

20. Акулов, А. О. "Вплив вугільної промисловості на довкілля та перспективи розвитку за моделлю декаплінгу." *Регіон: економіка та соціологія* 1 (2014): 272-288.
21. Коковський, Л. О. "Концепція декаплінгу: розмежування економічного зростання, ресурсоспоживання та впливу на навколишнє середовище в Україні." *Ефективна економіка*" (2013).
22. Сотник, І. М., Кулик, Л.А. "Декаплінг-аналіз економічного зростання та впливу на довкілля в регіонах України." *Економічний часопис-XXI* 7-8 (2) (2014): 60-64.
23. Літвак, О. А. "Декаплінг-аналіз економічного зростання та раціонального сільськогосподарського землекористування в аграрному секторі." *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки* 15 (4) (2015): 40-43.
24. Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources. European Environment Agency. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005DC0670&from=en> (дата звернення: 30.10.2022).
25. Декаплінг-аналіз економіки України щодо її сталого розвитку / С. Іванов та ін. *Наука та інновації*. 2020. Т. 16, № 3. С. 3–14. URL: <https://doi.org/10.15407/scin16.03.003> (дата звернення: 27.10.2022).
26. Свеженцева І. Як війна впливає на довкілля. URL: <https://suspilne.media/231917-ak-vijna-vplivae-na-dovkilla-i-ak-mozna-dopomogti-jogo-vidnovluvat-rozprovidae-ekologina/> (дата звернення: 28.10.2022).
27. Yaremova, M., & Mytrofanova, A. (2022). Decoupling as a measurement of the environmental impact of economic growth. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics"*, 9(3), 30-39.
28. Ткачук В., Митрофанова А. Методичні аспекти оцінювання впливу господарської діяльності на довкілля. «100-річчя Поліського національного

- університету: здобутки, реалії, перспективи»: Міжнар. науково-практ. конф. Житомир, 2022. С. 89–92.
29. Шкуренко О. Технології розрахунку показника інтегрального декаплінг-фактора як інструмент фундаментальної стратегічної діагностики на основі моделювання біфуркаційних станів соціально-економічних інституцій. *Adaptive Management Theory and Practice Economics*. 2021. Т. 10, № 20. URL: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-10\(20\)-12](https://doi.org/10.33296/2707-0654-10(20)-12) (дата звернення: 31.10.2022).
30. Ашикова Е. І. Стратегічна екологічна оцінка як складник механізму регулювання стану довкілля. *Стратегічні пріоритети*. 2009. № 3 (12). С. 211–216.
31. Шевченко І. В. Стратегічна екологічна оцінка як інструмент екологічної політики України. *Економіка України*. 2016. № 10 (659). С. 79–86.
32. Mushchynska N., Khandogina O. Decoupling Analysis for the Assessment of Household Solid Waste Management System in the Regions of Ukraine. *Modern Economics*. 2019. Т. 16, № 1. С. 100–107. URL: [https://doi.org/10.31521/modecon.v16\(2019\)-15](https://doi.org/10.31521/modecon.v16(2019)-15) (дата звернення: 01.11.2022).
33. The Right to Decouple. *Decoupling*. 2022. С. 35–64. URL: <https://doi.org/10.1017/9781108768177.003> (дата звернення: 01.11.2022).
34. Екологічні податки України. URL: <https://www.saveecobot.com/analytics/ecotaxes> (дата звернення: 02.11.2022).
35. Податковий кодекс України : Кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI : станом на 16 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 23.11.2022).
36. Екологічний податок 2021. *Бухгалтерія для бюджету та ОМС*. URL: <https://oblikbudget.com.ua/article/133-ekologchniy-podatok> (дата звернення: 23.11.2022).
37. Методики визначення ефективності. URL: <https://buklib.net/books/37218/> (дата звернення: 23.11.2022).

38. Правове регулювання оцінки впливу на довкілля в Україні. *Science review*. 2018. URL: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/01072018/5914](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/01072018/5914) (дата звернення: 23.11.2022).
39. Лавриненко С. Управління сталим розвитком: екологічний аспект. *Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences*. 2021. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-19.03.2021.v1.25> (дата звернення: 03.11.2022).
40. Симоненко В. Економіка й екологія: взаємозв'язок і проблеми управління. *Вісник Національної академії наук України*. 2008. № 12. С. 38–44.

# Додатки

### Поняття «декаплінгу» у тлумаченні провідних науковців

Автор	Рік	Визначення
Організація з економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) [16]	2001	Розмежування між економічним зростанням і тиском на довкілля, яке відбувається тоді, коли темпи росту екологічного тиску менші, ніж його економічна рушійна сила, наприклад, валовий внутрішній продукт (ВВП) за певний період часу.
Данилишин Б.М., Веклич О.О. [9]	2008	Здатність економіки країни до нарощення економічної могутності, що не супроводжується посиленням тиску на довкілля.
Тур О.М. [12]	2012	Розмежування (нівелювання залежності) між економічним зростанням та тиском на навколишнє природне середовище
Акулов А.О. [20]	2013	Неузгодженість і розбіжність темпів економічного зростання на рівні країн, регіонів чи галузей з темпами зміни показників, що характеризують негативний вплив на навколишнє природне середовище, екологічний збиток.
Коковський Л.О. [21]	2013	Розмежування чи роз'єднання параметрів економічного зростання від використання природних ресурсів і впливу на навколишнє середовище.
Сотник І.М., Кулик Л.А. [22]	2014	Феномен розриву між економічним розвитком і ступенем антропогенного впливу на навколишнє природне середовище.
Літвак О.А. [23]	2015	Процес сталої довготривалої, прогнозованої і керованої неузгодженості трендів економічного зростання, споживання природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища на усіх етапах життєвого циклу.
Баржина А.В. [10]	2018	Два процеси, що мають кореляційну або іншу залежність рухаються насправді в різних напрямках.

Джерело: побудовано на основі [9, 10, 12, 16, 20-23]

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

# **SCIENTIFIC BULLETIN**

OF MUKACHEVO STATE  
UNIVERSITY

**SERIES  
“ECONOMICS”**

*Scientific Journal*

**VOL. 9, No. 3  
2022**

**MUKACHEVO  
2022**

---

---

## CONTENTS

---

**T. O. Nikolaychuk**

The Main Prerequisites for Sectoral Financial and Credit Cooperation Between Territorial Communities, Objects of the Nature Reserve Fund of Ukraine, and Environmental-Oriented Entrepreneurs: Theoretical Aspects ..... 9

**N. H. Kopytets, V. M. Voloshyn**

Price Trends in the Pork Market..... 20

**M. I. Yaremova, A. S. Mytrofanova**

Decoupling as a Measurement of the Environmental Impact of Economic Growth ..... 30

**M. V. Dzhulai**

Development of an Employer's Value Proposition for Young Professionals ..... 40

**Q. Tan, F. He, L. Teng**

Using Baidu Index to Investigate the Spatiotemporal Characteristics of Public Concern Towards Knowledge Management in China..... 48



## **Decoupling as a Measurement of the Environmental Impact of Economic Growth**

**Maryna I. Yaremova\*, Anna S. Mytrofanova**

*Polissia National University  
10008, 7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine*

**Abstract.** Accelerated population growth on the planet leads to an increase in production, which causes the need to increase the production of raw materials, expand the construction of industrial structures, increase social infrastructure facilities, and so on. Consequently, the creation of appropriate conditions for the existence of modern civilisation leads to an exhaustible use of natural resource potential and an aggravation of global environmental problems that have a destructive impact on the environment. Considering the above, the issue of monitoring environmental consequences from economic activities acquires significant theoretical and practical significance, which determines the relevance of the subject matter. The purpose of this study is to substantiate the theoretical and methodological foundations and applied aspects of measuring the decoupling effect under the condition of an environmentally oriented course of social development. The methodological basis of the study is the methods of empirical research and theoretical cognition, in particular the method of formalisation, abstract and logical, observation, measurement, and comparison. The study used general scientific methods and techniques, in particular, analysis and synthesis, analogy and economic modelling, induction and deduction. The paper systematises the opinions of leading researchers on understanding the concept of decoupling based on the resource approach and environmental impact. The analysis provided the basis for investigating the impact of production on the environment in the context of regions in 2016-2020 and visualising an integral indicator of the regional decoupling effect. Generalisation of the value of factors in Ukraine as a whole allowed projecting the environmental consequences of economic activities for the future. The practical significance of the study is to substantiate practical recommendations for strengthening environmental policy and minimising the destructive impact on the environment, considering the challenges associated with military operations on the territory of Ukraine. Further research is aimed at considering the achieved effect of decoupling within certain branches of the national economy

**Keywords:** decoupling effect, decoupling factor, anthropogenic impact, economic activity, decoupling analysis, strategic areas

Received: 11.08.2022, Revised: 29.09.2022, Accepted: 24.10.2022

**Suggested Citation:** Yaremova, M., & Mytrofanova, A. (2022). Decoupling as a measurement of the environmental impact of economic growth. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics"*, 9(3), 30-39.

\*Corresponding author

## Introduction

The existence of modern man is caused by excessive needs for the consumption of food and non-food products. Their production in significant quantities leads to the depletion of natural resource potential and aggravation of global environmental problems. In addition, the accelerated rate of population growth on the planet leads to a significant accumulation of industrial residues and household waste, which, due to improper disposal, cause local pollution. These challenges have led to the emergence of multiple ideas for preserving the state of the environment among researchers, among which it is worth highlighting the concept of decoupling. The term “decoupling” can be interpreted as “delineation, disconnection, and disruption of communication”. The ability to increase the pace of economic development without accumulating a destructive anthropogenic impact on the environment is called the decoupling effect. The founders of this area are considered to be Finnish researchers J. Vehmas [1] & P. Tapio [2]. At the same time, the experience of E. Weizsacker [3] regarding the multiplication of production with reduced consumption of natural resources is valuable for world science. The concept became widespread at the beginning of the 21<sup>st</sup> century, while the implementation of the decoupling effect is recognised as the main mission of the environmental strategy for the first decade developed by the Organization for Economic Cooperation and Development [4].

Retrospective aspects of the development of the economic system as part of an ecosystem are comprehensively studied by the American environmental economist G. Daly [5], who argues for the need to develop the economy from quantitative to qualitative growth. The problem of environmental pollution as a result of increasing global production due to the need to meet the requirements of a growing population is thoroughly substantiated by an American team of researchers who managed to design several options for economic development [6]. These studies caused public concern about the future state of the environment and led to a heated discussion among the scientific community of ways to improve it. T. Jackson's [7] assertion that continued economic development is based on environmental destruction and social injustice, and that the key challenge for humanity is the ability to thrive on a planet with limited resources, is substantiated. As part of the implementation of modern international practice, researchers use retrospective data to prove a cyclical symmetric relationship between greenhouse gas emissions and real GDP growth, justifying the need for constant progress in their differentiation, especially in developing economies [8]. In this context, it is relevant to investigate the binary concepts of decoupling and dematerialisation, which is proposed to be evaluated both by territorial and consumer approaches using environmental elasticity as a key indicator [9].

In Ukraine, the theory of decoupling was put into scientific circulation in the early 2020s by B. Danylyshyn & O. Veklych. The researchers proposed an interpretation of “the decoupling effect as an economic phenomenon that

reflects the ability of the economy of any state to grow without increasing pressure on the environment” [10]. Measurement of effective indicators for determining the impact of economic growth on the state of the environment is investigated by A. Barzhyna [11]. The experience of world practice allowed the study to carry out a decoupling analysis in the regional aspect using indices of the physical volume of the gross regional product as a factor of economic development and emissions of pollutants into the atmospheric air by stationary sources of pollution as a factor of pressure on the environment [11]. The effect of decoupling in the context of productive land use is considered by V. Makarova [12] with the substantiation of possible options for the tangent of economic growth and environmental sustainability. The theoretical understanding of the concept of decoupling was expanded by O. Vatchenko & K. Svystun [13]. The researchers provided a classification of the degrees and effects of decoupling, provided explanations on Ukraine's international environmental obligations, and presented the opposite concept of “overcoupling”, which is noted as a phenomenon “when the increase in material flows occurs faster than the growth of GDP” [13]. O. Tur developed methodological tools for monitoring the ecological and economic model under the condition of rational consumption and restoration of natural capital [14]. A detailed description of the degree of environmental orientation of the Ukrainian economy in the framework of balanced development was provided by A. Horskyi [15]. Study on the problems of environmental awareness of modern society regarding the rational use of natural resources deserves attention [16], which is extremely relevant in the context of promoting a safe environment.

The joint efforts of researchers indicate the need for coordination of actions between countries towards preserving the environment. Consequently, the definition of “decoupling” is repeatedly mentioned in the political arena in the programmes of UN [17], OECD [4], Sustainable Development Strategies of individual countries [18], and international documents [19]. According to the Paris Climate Agreement [20], which was presented in 2015 under the UN Framework Convention on Climate Change [17], Ukraine has committed to reduce greenhouse gas emissions by 2030 to 35% compared to 1990. To achieve this goal, it is necessary to monitor the impact of economic results on the environment annually and, if necessary, adjust the action plan at the state level.

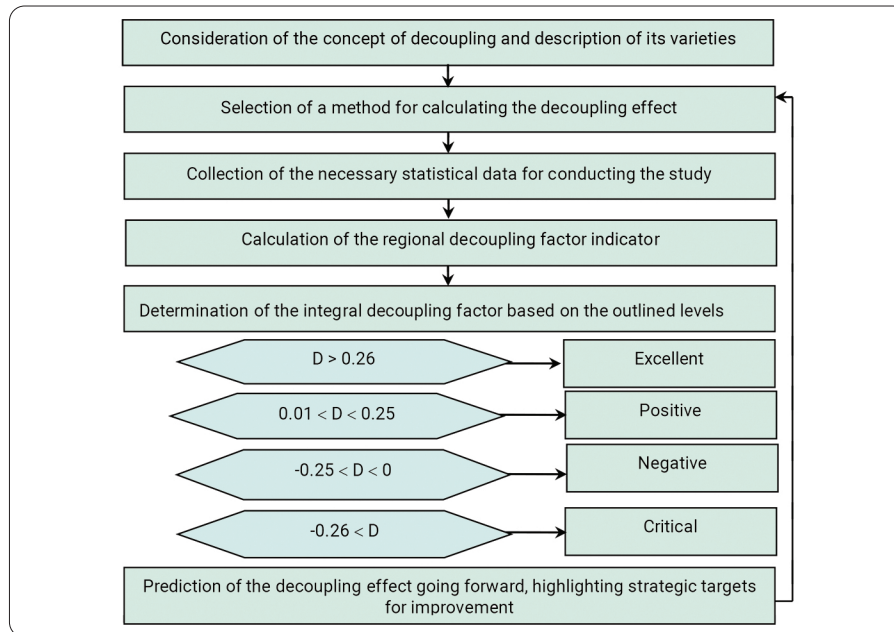
*Thus, the purpose of the study* is a substantiation of the theoretical and methodological foundations for assessing environmental pressure on the environment due to economic growth and the development of practical recommendations considering the military situation on the territory of Ukraine.

## Materials and Methods

Achieving the set tasks in the process of scientific knowledge requires a clear algorithm of research actions, since

the inconsistency of step-by-step work may complicate the procedure for practical implementation of a scientific result. Consequently, the study of the environmental

consequences of economic growth determines compliance with the appropriate algorithm of actions, which is shown in Figure 1.



**Figure 1.** Sequence of actions in the process of studying the decoupling effect

**Source:** developed by the author based on own research

It is proposed to determine the decoupling effect using the following equation:

$$D_F = 1 - \frac{\Delta I_{EP}}{\Delta I_{DF}} \quad (1)$$

where  $D_F$  – integrated decoupling factor indicator;  $\Delta I_{EP}$  – index of the physical volume of resource consumed when calculating resource decoupling; index of the volume of certain types of resources that pose a health hazard when calculating environmental impact decoupling;  $\Delta I_{DF}$  – index of the economic growth indicator, expressed in terms of the index of physical volume of GDP [4].

Both types of decoupling are determined by the same equation, the difference is only in the initial data of the indicator  $\Delta I_{EP}$ . As a result of mathematical actions, the calculation of the integral decoupling factor can be reflected as follows:

$$D_F = 1 - \left( \sqrt[n]{\frac{EP_{e1}}{EP_{b1}} \times \frac{EP_{e2}}{EP_{b2}} \dots \times \frac{EP_{en}}{EP_{bn}} \div \frac{DF_e}{DF_b}} \right) \quad (2)$$

where  $n$  – number of types of pollution 1,2,...;  $EP, DF_{en, bn}$  – amount of resource consumed at the beginning and end of the reporting period.

According to the above calculations, provided that the Decoupling Factor is  $>0$  and its growth is noticeable, it can be argued that there is a decoupling effect, that is, there is a decrease in the negative impact on the environment. If the Decoupling Factor is  $<0$  and the indicator decreases,

this indicates too high an environmental impact, which can lead to negative environmental consequences. Depending on the obtained values of the Decoupling Factor indicator, it is proposed to distinguish between excellent ( $D > 0.26$ ) and positive ( $0.01 < D < 0.25$ ), negative ( $-0.25 < D < 0$ ), and critical ( $-0.26 < D$ ) effect levels indicating the close relationship between GDP and increased anthropogenic pressure on the environment.

Testing of the methodology should be carried out using mathematical and statistical research methods within each region (excluding the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea, city of Sevastopol, and parts of the temporarily occupied territories in Donetsk and Luhansk oblasts) for 2016-2020, which would allow identifying environmentally vulnerable areas in Ukraine. The use of the graphical method allows visualising changes in the decoupling factor indicators (comparison method) during the above-mentioned years. Observation of generalised values of the decoupling effect within the selected factors in Ukraine as a whole during 2011-2020 is the basis for economic modelling of the environmental situation conditioned by economic growth. The results of the study allow developing specific measures aimed at increasing the level of decoupling, which differ depending on the possible further scenario of environmental events within the framework of a single unchanged strategy for environmental-oriented development and are aimed at minimising the destructive impact on the environment from domestic production, considering the challenges associated with military operations on the territory of Ukraine.

## Results and Discussion

The problem of irrational nature management is becoming critical for the entire population of the world, because it leads to the exhaustion of valuable natural resources and significant pollution of local and global territories. These challenges actualise the issues of monitoring the impact of economic activity on the state of the environment. Under

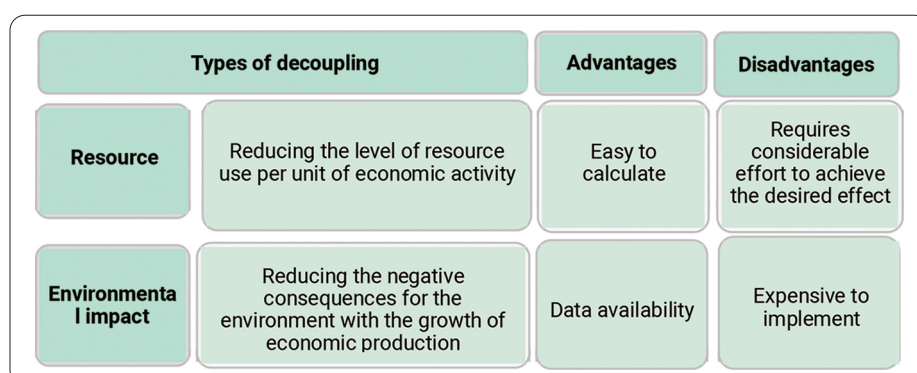
the specified conditions, consideration of the definition of “decoupling” has become particularly important as a basis for achieving a long-term optimal complementary link between the well-being of the population and the natural environment. At the same time, there is a slight discrepancy in the understanding of the decoupling effect, which makes it necessary to systematise the definition (Table 1).

**Table 1.** The concept of “decoupling” in the interpretation of researchers

Author	Year	Interpretation
Organisation of Economic Cooperation and Development (OECD) [4]	2001	The distinction between economic growth and environmental pressure, which occurs when the growth rate of environmental pressure is less than its economic driving force, for example, gross domestic product (GDP) over a certain period of time
B.M. Danylyshyn & O.O. Veklych [10]	2008	The ability of the country's economy to increase economic power, which is not accompanied by increased pressure on the environment
O.M. Tour [14]	2012	Differentiation (levelling the relationship) between economic growth and environmental pressure
A.O. Akulov [21]	2013	Inconsistency and divergence of economic growth rates at the level of countries, regions, or industries with the rate of change in indicators that characterise the negative impact on the environment, environmental damage
L.O. Kokovskyi [22]	2013	Differentiation or separation of economic growth parameters from the use of natural resources and the impact on environment
I.M. Sotnyk & L.A. Kulyk [23]	2014	Phenomenon of the gap between economic development and the degree of anthropogenic impact on the environment
O.A. Litvak [24]	2015	The process of stable long-term, controlled and managed inconsistency of trends of economic growth, consumption of natural resources, and environmental pollution at all stages of life cycle
A.V. Barzhyna [11]	2018	Two processes that have a correlation or other relationship actually move in different lines

As a result of the generalisation of the above interpretations of the concept of “decoupling”, the dual nature of its interpretation among researchers can be argued, namely: 1) decoupling as a lack of coherence between economic development and natural resources necessary to ensure appropriate growth; and 2) decoupling as an interdependence between economic development and consumed natural resources. Therefore, the binary understanding of the definition requires an organisation of the concept in the areas

that were discussed in more detail in the “Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources”, published by the European Commission in 2005 [25]. The main goal of these prospects is to increase economic benefits with the least permissible negative consequences for the environment. This paper proposes to classify decoupling according to the factors that are studied within the concept, according to resource, and considering the state of the environment under anthropogenic pressure (Fig. 2).



**Figure 2.** Streamlining the decoupling concept based on the resource approach and the state of the environment  
Source: compiled by the author based on [25]

Resource decoupling is based on the consumption of a minimum amount of material, energy, water, and land resources. This area is easier in the calculation process, but more difficult if in terms of achieving positive results in the end. Basic indicators for assessing the volume of use of attracted natural resources are selected. As for environmental decoupling, the most common cases of its application are the study of resources that pose a health hazard to a particular group of people or the overall society. As a rule, its implementation as a result of calculation proves that improving production or eliminating destructive consequences requires significant material costs. Indicators of the volume of pollutants released, waste generation and discharges of contaminated wastewater are used to monitor the effect of decoupling on the impact on the environment.

According to O. Tour [14], resource decoupling is a determinant of the environmental intensity of the economy, while environmental decoupling reflects the process of measuring the environmental intensity of production. At the same time, the author's vision boils down to the need to use resource decoupling to scale the phenomenon under study. But decoupling in terms of the impact on the environment should be applied in the conditions of business entities, which allows assessing environmental losses in the process of doing business. This approach is the most successful for systematic monitoring of local results of economic growth for the environment. Therefore, the calculation of the integral indicator for determining the decoupling effect is proposed to be carried out using the method of determining the state of the environment, which will reveal the environmental consequences of business activities within a certain region (Table 2).

**Table 2.** Integral decoupling factor within the regions of Ukraine for 2016-2020

Oblast	Indicator of the integral decoupling factor, coefficient				
	2016	2017	2018	2019	2020
Vinnycia	0.21	0.07	0.32	-0.02	0.25
Volyn	0.13	0.31	0.26	0.14	0.15
Dnipropetrovsk	0.12	0.23	0.14	0.04	-0.03
Donetsk	0.19	0.23	0.08	-0.01	-0.22
Zhytomyr	0.15	0.24	0.24	0.11	0.02
Zakarpattia	0.07	0.08	0.15	0.21	0.16
Zaporizhia	0.19	0.21	0.10	0.03	0.13
Ivano-Frankivsk	0.17	0.19	0.15	-0.04	0.23
Kyiv	-0.12	0.18	0.15	0.07	-0.01
Kirovohrad	0.18	0.10	0.16	-0.48	0.30
Luhansk	-0.09	0.23	0.27	0.24	0.16
Lviv	0.17	0.25	0.06	0.40	-0.04
Mykolayiv	0.25	0.17	0.15	0.18	0.06
Odesa	0.19	0.28	0.03	0.35	-0.30
Poltava	0.19	0.24	0.29	0.05	-0.03
Rivne	0.21	0.29	0.20	0.11	-0.24
Sumy	0.07	0.23	0.18	0.08	0.14
Ternopil	0.14	0.21	0.08	0.26	0.35
Kharkiv	-0.01	0.35	0.22	-0.45	0.10
Kherson	0.44	0.31	0.05	-0.30	0.69
Khmelnytskyi	0.11	0.50	0.10	0.11	0.29
Cherkasy	0.16	0.16	0.24	-0.05	0.26
Chernivtsi	0.25	0.26	0.26	0.21	0.41
Chernihiv	0.34	0.23	-0.14	0.08	0.27

**Note:** level depending on the decoupling effect: white indicates “excellent”, yellow indicates “positive”, grey indicates “negative”, red indicates “critical”

**Source:** calculated based on [26]

The study results determine the list of the most environmentally vulnerable regions of Ukraine as a result of conducting economic activities. Consequently, the calculation results indicate a critical decoupling effect for 2019-2020 in such areas as Kirovohrad, Odesa, Kharkiv, and Kherson oblasts, which requires entrepreneurs to coordinate efforts to minimise local environmental pollution. However, according to the above data, the positive dynamics of the integral decoupling factor is observed in Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, and Cherkasy (with the exception of 2019), Ternopil, Khmelnytskyi, and Chernivtsi oblasts, which are within excellent and positive levels.

A study of the impact of production on the environment by region cannot say anything about the overall effect of decoupling in Ukraine, but it provides an understanding of which areas need more attention in the process of development of regional environmental policy and the mechanisms to ensure it. In order to detail the results and better understand the environmental consequences of doing business in a certain territory for 2016-2020, a graphical visualisation of changes in the integral indicator of the regional decoupling effect for the state of the environment is proposed (Fig. 3).



**Figure 3.** Dynamics of the decoupling factor indicator by region for 2016-2020

**Note:** areas with positive dynamics are marked in white, and areas with negative values are marked in grey

**Source:** compiled based on the original data contained in Table 2

The results of the study indicate negative dynamics in 10 regions of Ukraine. Considering the localisation of heavy industry enterprises, the predicted feature is negative values of indicators of individual regions. In addition, the destructive impact on the environment conditioned by economic activity is caused by the use of too worn-out equipment and outdated energy and material-intensive technologies, high

environmental intensity of production, etc. Generalisation of the value of the decoupling effect on the selected factors in Ukraine as a whole would allow specifying the destructive direction conditioned by economic growth over a long period, which would allow identifying the key cause of anthropogenic pressure on the environment and predicting development according to a trivariate scenario (Table 3).

**Table 3.** Integral decoupling factor within the regions of Ukraine for 2016-2020

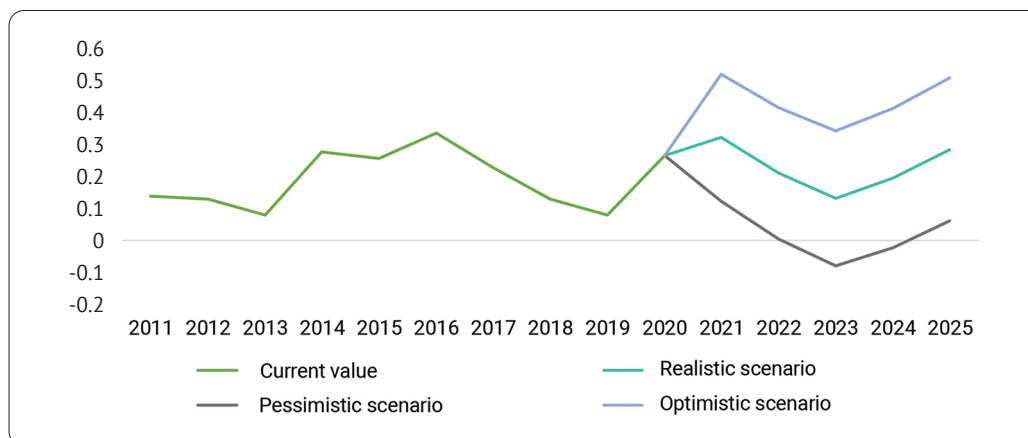
Indicator	Year										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Decoupling factor for emissions of pollutants into the atmosphere	0.12	0.12	0.05	0.25	0.32	0.07	0.34	0.25	0.16	0.30	
Decoupling factor for production waste generation	0.13	0.10	0.05	0.23	0.30	0.19	0.26	0.21	0.12	0.34	
Decoupling factor by volume of contaminated wastewater discharges	0.18	0.16	0.13	0.37	0.16	0.77	0.08	-0.17	-0.03	0.18	
Integral decoupling factor	0.14	0.13	0.08	0.28	0.26	0.34	0.23	0.10	0.08	0.27	

**Source:** compiled by the author based on [25]

The analysis of the results obtained reveals fluctuations in the integral decoupling factor, which indicates the instability of environmental policy in the state. The decoupling factor indicator for pollutant emissions ranged from 0.05 to 0.32 during 2011-2020. In recent years, there has been a significant decrease in waste from production, as evidenced by the calculations of the corresponding decoupling factor. The most unstable situation is related to polluted wastewater discharges, as within the

designated decoupling factor there is the highest value of the indicator (0.77) and the lowest (-0.03) of the others. It is the volume of contaminated wastewater that is the reason for the decrease in the integral decoupling factor for 2015-2020.

Predictive studies will help to design predictions of future environmental consequences from the implementation of economic activities and outline promising areas for improving the environmental situation (Fig. 4).

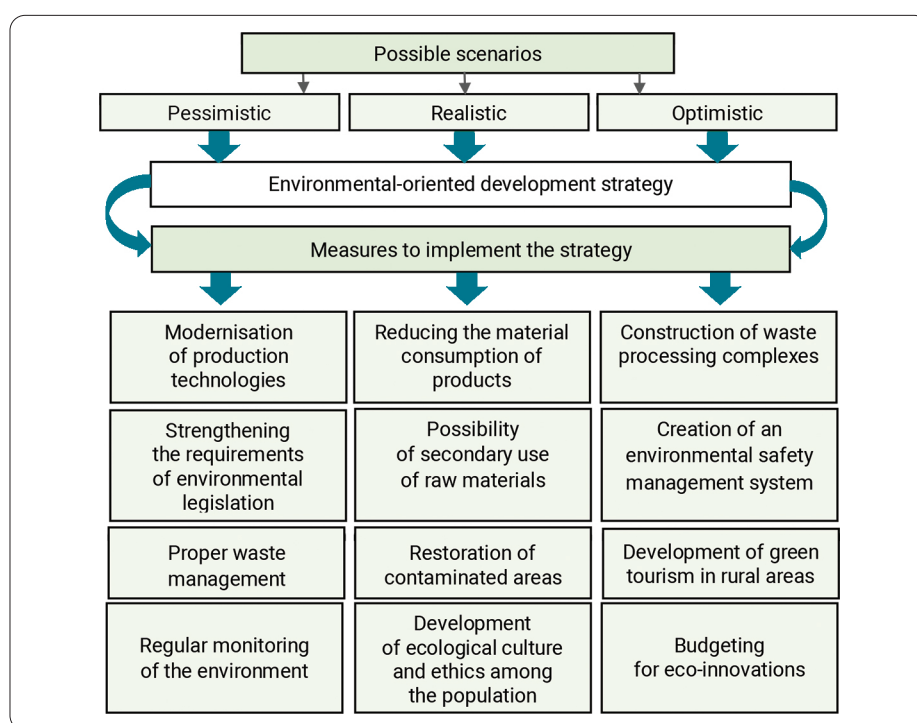
**Figure 4.** Integral decoupling factor forecast for 2021-2025

**Source:** compiled based on data from Table 3

Three scenarios for the development of events regarding anthropogenic pressure on the environment as a result of economic activity are presented. It is worth noting that an optimistic forecast is desirable for modern society, that is, an excellent level of decoupling, which provides for maximum environmental protection due to economic activity conditioned by the absence of pollutants released into the atmospheric air at the object of taxation, ensuring waste-free production, and the availability of modern equipment and modern devices for maximum wastewater treatment. However, considering the realities of today, a realistic course for the development of the further environmental situation in Ukraine is the most likely, which corresponds to a positive level of decoupling, which controls the emissions of

pollutants into the atmospheric air, uses low-waste technologies for the production of products, and wastewater treatment. According to the results of the study, the decline in the integral decoupling factor during 2022-2023 indicates a possible pessimistic scenario, close to the negative or critical level of the decoupling effect, which is primarily associated with the risks of military events on the territory of Ukraine.

The desire for positive dynamics of values in the future makes it necessary to develop strategic guidelines for neutralising destructive environmental impacts from economic activities. The proposed measures for implementing the environmental-oriented development strategy are summarised according to a possible pessimistic, likely realistic, and desirable optimistic scenario (Fig. 5).



**Figure 5.** Strategic areas for achieving the desired decoupling effect in Ukraine

**Source:** compiled based on the author's own research

The proposed strategic guidelines are aimed at strengthening the country's environmental policy in general. The areas differ depending on the possible further scenario of events within the framework of a single unchanged strategy for environmental-oriented development. The implementation of the measures is aimed at increasing the level of decoupling, which means that it would allow minimising the destructive impact on the environment from production. At the same time, the outlined environmental course is too relevant in the period of war, as the problem of air, soil, and water pollution has increased due to the destruction of the ecosystem, the accumulation of chemicals and heavy metals released from destroyed equipment, burned fuels and lubricants, exploded missiles and aerial bombs, etc. As a result of military operations, sewage treatment plants fail, which provokes the build-up of a significant amount of household waste, which is dangerous to transport at the moment. At the same time, the number of environmental offences that have arisen due to the inability of the state to control the emissions of industrial enterprises during wartime is growing [27].

In general, the country's economy suffers significant losses as a result of a full-scale war, which is associated with a high level of migration of young people and working-age people, difficulties in relocating enterprises, destruction of social infrastructure, slowing down investment support, additional costs for the country's defence, and support for internally displaced persons. The blocking of ports and the inability to provide logistics routes leads to a reduction in exports. Fuel shortages lead to higher prices for goods and services, etc. The outlined results of military operations

complicate the procedure for conducting economic activities and slow down the processes of modernisation towards greening Ukrainian production, which emphasises the need to strengthen measures to implement the strategy of environmental-oriented development. At the same time, additional environmental rehabilitation measures are extremely important after the end of hostilities on the territory of Ukraine. The concentration of efforts should be directed to the disposal of military scrap metal in order to avoid problems of groundwater contamination and loss of soil fertility. Forestry enterprises will be faced with the task of reproducing a large area of forests, and fish farms will be faced with stocking rivers to renew bioresources. Government business support programmes will encourage the creation of additional jobs and the restoration of social infrastructure.

## Conclusions

The concept of decoupling characterises the relationship between economic growth and consumed natural resources and reflects anthropogenic pressure on the environment. The dual nature of the concept gives grounds to consider resource decoupling and assess the impact of environmental consequences from conducting economic activities in general.

The authors' position boils down to the need to use an integral indicator for determining the effect of decoupling on the impact on the environment for systematic monitoring of local environmental results of economic growth. According to the obtained values, it is proposed to divide the decoupling effect into four levels: excellent, positive, negative, and critical. The study of the decoupling effect within individual



regions indicates a critical level of the indicator for 2019-2020 in 4 regions of Ukraine, which requires increased attention in the process of implementing measures to strengthen the environmental policy. At the same time, in most regions of the country, there is a positive level of local decoupling in 2016-2020 with slight fluctuations. A steady upward trend of the decoupling factor indicator was observed in 7 regions during the study period.

Possible scenarios of environmental development were created using the forecasting method based on data from decoupling analysis based on selected factors in Ukraine during 2011-2020. Measures for implementing

environmental-oriented development are proposed within the framework of a possible pessimistic, likely realistic, and desired optimistic scenario corresponding to the level of the integral decoupling factor. In the long run, the situation is complicated by military operations on the territory of Ukraine, which leads to devastating impacts on the ecosystem as a whole. Therefore, the desire to achieve an excellent and positive level of decoupling makes it necessary to coordinate joint efforts of the state, business structures, international organisations, and scientific institutions in ensuring the implementation of strategic measures to reinforce the environmental-oriented development of Ukraine.

## References

- [1] Vehmas, J., Malaska, P., Luukkanen, J., Kaivo-oja, J., Hietanen, O., Vinnari, M., & Ilvonen, J. (2003). *Europe in global battle of sustainability: Rebound strikes back? Advanced sustainability analysis*. Turku: Turun Kauppakorkeakoulu.
- [2] Zayika, P. (2006). 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*, 12, 137-151.
- [3] Weizsacker, E.Yu. (1997). *Factor four: Twice the prosperity – half the consumption of nature: A new report to the Club of Rome*. Munich: Dremer Knauer.
- [4] OECD Environmental Strategy. (2022). Retrieved from <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentalstrategy.html>.
- [5] Herman, E.D. (2013). The challenge of ecological economics: Historical context and some specific issues. *Mechanism of Economic Regulation*, 2, 24-29.
- [6] Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., & Behrens III, W.W. (1972). *The limits to growth: A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books.
- [7] Keil, T. (2010). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Abingdon-on-Thames: Taylor & Francis Group.
- [8] Cohen, G., Jalles, J.T., Loungani, P., & Pizzuto, P. (2022). Trends and cycles in CO<sub>2</sub> emissions and incomes: Cross-country evidence on decoupling. *Journal of Macroeconomics*, 71, article number 103397.
- [9] Regueiro-Ferreira, R. M., & Alonso-Fernández, P. (2022). Ecological elasticity, decoupling, and dematerialization: Insights from the EU-15 study (1970-2018). *Ecological Indicators*, 140, article number 109010.
- [10] Danylyshyn, B.M., & Veklych, O.O. (2008). Decoupling effect as a factor in the relationship between economic growth and pressure on the environment. *Journal of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 5, 12-18.
- [11] Barzhina, A.V. (2018). Decoupling effect as a tool for analyzing the impact of economic development on the state of the environment in the context of sustainable development. *Economics of Nature Use and Environmental Protection*, 16, 606-611.
- [12] Drincha, V. (2006). The effect of “decoupling” in the context of the organization of sustainable agricultural land use. *Efficient Economy*, 1, 1-10.
- [13] Vatchenko, O.B., & Svistun, K.O. (2019). Decoupling in the economy – essence, definition and types. *Economic Space*, 141, 5-24.
- [14] Tour, O.M. (2012). *Economic justification of the strategy of ecologically oriented development of the national economy*. Sumy: Sumy State University.
- [15] Dell'Aquila, A. (2007). Decoupling effect as a criterion of ecologically oriented economic development of Ukraine. *Economics of Nature Use and Environmental Protection*, 8, 24-26.
- [16] Bobrovska, N.V., & Kostyrko, A.H. (2016). Environmental awareness in the use of natural resources. *Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Economy, Agrarian Management, Business*, 249, 37-44.
- [17] UN General Assembly, United Nations Framework Convention on Climate Change: Resolution adopted by the General Assembly. (1994). Retrieved from <https://www.refworld.org/docid/3b00f2770.html>.
- [18] European Union Strategy for Sustainable Development. (2009). Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0400:FIN:EN:PDF>.
- [19] Convention “On International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Ukrainian/Russian)”. (1999, May). Retrieved from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_129](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_129).
- [20] Paris Agreement. (2016, November). Retrieved from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_161#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text).
- [21] Akulov, A.O. (2014). Impact of the coal industry on the environment and development prospects according to the decoupling model. *Region: Economics and Sociology*, 1, 272-288.
- [22] Kokovsky, L.O. (2013). The concept of decoupling: Distinguishing between economic growth, resource consumption and environmental impact in Ukraine. *Efficient Economy*, 11, 1-6.

- [23] Sotnyk, I.M., & Kulyk, L.A. (2014). Decoupling analysis of economic growth and impact on the environment in the regions of Ukraine. *Economic Journal-XXI*, 7/8(2), 60-64.
- [24] Sinyavska, O.A. (2019). Decoupling analysis of economic growth and rational agricultural land use in the agricultural sector. *Science Herald of the Kherson State University. Economic Sciences*, 15(4), 40-43.
- [25] Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources. European Environment Agency. (2005). Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0864&from=en>.
- [26] Official website of the State Statistics Service of Ukraine. (n.d.). Retrieved from <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
- [27] Benöhr, I. (2020). *How war affects the environment*. Retrieved from <https://suspilne.media/231917-ak-vijna-vplivae-na-dovkilla-i-ak-mozna-dopomogti-jogo-vidnovluvati-rozpovidae-ekologina/>.

## Декаплінг як вимір екологічних наслідків економічного зростання

Марина Іванівна Яремова, Анна Сергіївна Митрофанова

Поліський національний університет  
10008, б-р Старий, 7, м. Житомир, Україна

**Анотація.** Прискорене зростання чисельності населення на планеті зумовлює збільшення обсягу виробництва, що викликає необхідність нарощування видобутку сировинних ресурсів, розширення будівництва виробничих споруд, примноження об'єктів соціальної інфраструктури тощо. Відтак, створення належних умов буття сучасної цивілізації призводить до виснажливого використання природо-ресурсного потенціалу та загострення глобальних екологічних проблем, які мають деструктивний вплив на довкілля. Беручи до уваги вищезазначене, питання моніторингу екологічних наслідків від господарської діяльності набуває вагомого теоретичного та практичного значення, що обумовлює актуальність обраної тематики. Метою даної статті є обґрунтування теоретико-методичних засад та прикладних аспектів вимірювання ефекту декаплінгу за умови еколого-орієнтованого напрямку розвитку суспільства. Методологічною основою дослідження є методи емпіричного дослідження та теоретичного пізнання, зокрема метод формалізації, абстрактно-логічний, спостереження, вимірювання, порівняння. У процесі дослідження застосовуються загальнологічні методи та прийоми, зокрема метод аналізу і синтезу, аналогії та економічного моделювання, індукції та дедукції. У статті систематизовано думки провідних учених щодо розуміння концепції декаплінгу за ресурсним підходом та впливом на довкілля. Проведений аналіз став підґрунтям для дослідження впливу виробництва на стан довкілля у розрізі регіонів за 2016–2020 рр. та візуалізації інтегрального індикатора регіонального ефекту декаплінгу. Узагальненні значення за факторами в цілому по Україні дозволили спроектувати екологічні наслідки від здійснення господарської діяльності на перспективу. Практична цінність дослідження полягає у обґрунтуванні практичних рекомендацій зміцнення екологічної політики та мінімізації деструктивного впливу на довкілля враховуючи виклики, пов'язані з військовими діями на території України. Подальші дослідження спрямовані на розгляд досягнутого ефекту декаплінгу у межах окремих галузей народного господарства

**Ключові слова:** ефект декаплінгу, декаплінг-фактор, антропогенний вплив, господарська діяльність, декаплінг-аналіз, стратегічні напрями

---

---

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ПРАЦЬ  
УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«100-РІЧЧЯ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ: ЗДОБУТКИ, РЕАЛІЇ,  
ПЕРСПЕКТИВИ»**

**ЖИТОМИР  
2022**

<b>Ю. Мороз</b> Наукові підходи до інформаційного забезпечення формування економічних показників якості виконання бюджетних програм в освіті...	73
<b>В. Россоха, С. Черемісіна</b> Пріоритетні напрями управління інноваційно-технологічним розвитком аграрної економіки.....	78
<b>Ю. Цаль-Цалко</b> Формування інформаційних ресурсів для оцінювання фінансової стійкості банків.....	81
<b>Є. Данкевич, А. Нестерчук</b> Підходи до управління продовольчою безпекою в умовах війни.....	86
<b>В. Ткачук, А. Митрофанова</b> Методичні аспекти оцінювання впливу господарської діяльності на довкілля.....	89
<b>О. Віленчук</b> Роль та значення страхування у протидії цивілізаційним викликам сучасності.....	93
<b>І. Кравчук, О. Присяжнюк</b> Управлінські рішення у сфері органічного виробництва.....	97
<b>Є. Ланченко</b> Стан ринку праці у сільському господарстві.....	99
<b>Т. Гільорме</b> Управління інноваційними технологіями енергозбереження в Україні.....	101
<b>С. Черемісіна, В. Россоха</b> Моніторинг науково-організаційного супроводу інноваційно-технологічного розвитку аграрного виробництва.....	103
<b>Н. Дацій</b> Інформаційна безпека України в умовах зовнішніх загроз.....	106
<b>В. Студінський, Г. Студінська</b> Локальні проблеми українського АПК у глобальному вимірі російсько-української війни: виклики та загрози.....	111
<b>І. Заюков</b> Забезпечення зростання ВВП як важливого фактору підвищення середньої тривалості життя.....	114
<b>Є. Данкевич, В. Ревунець</b> Моделі публічної служби: основні підходи та критерії класифікації.....	116

## Список використаних джерел

1. Залізнюк В. П. Оцінка індикаторів продовольчої безпеки України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 2. С. 128–133.
2. Милованов Є. В. Найкращі світові практики державної підтримки органічного сільськогосподарського виробництва та перспективи для України. *Механізм регулювання економіки*. 2018. № 2(80). С. 14–33.
3. Dankevych V. Sowing in the Context of Hostilities in Ukraine as a Challenge to Global Food Security. *Food Tank* : website. URL: <https://foodtank.com/news/2022/03/sowing-in-the-context-of-hostilities-in-ukraine-as-a-challenge-to-global-food-security/> (date of access: 20.04.2022).
4. European green deal: Experience of food safety for Ukraine / Skydan O. V., Dankevych V. Ye., Fedoniuk T. P. et al. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*. 2022. Vol. 9, No. 2. P. 63–71.

## МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

**Василь Ткачук, д. е. н., професор  
Анна Митрофанова, здобувачка  
Поліський національний університет**

**Вступ.** Прискорений розвиток сучасного суспільства зумовлює посилення антропогенного впливу на стан довкілля. Перманентний характер зростаючих потреб у суспільних благах призводить до вирубки лісів, виснаження ґрунтів та вичерпання мінерально-сировинних ресурсів. Деструктивні наслідки господарської діяльності провокують зміни природо-кліматичних умов, спричиняють забруднення атмосферного повітря, ведуть до проблеми втрати біорізноманіття тощо. Відтак актуальність проблематики обумовлює необхідність дослідження методичних аспектів оцінювання впливу господарської діяльності на стан довкілля.

Серед сучасних закордонних науковців, що присвячують увагу питанням впливу господарської діяльності на стан навколишнього середовища, варто виокремити Р. Вайцеккер [1], Й. Вехмес [2], П. Тапіо [3]. У вітчизняній практиці відомими є праці А. Баржиної [4], Б. Данилишина та О. Веклича [5], О. Вагченка та К. Свистуна [6], А. Горського [7], О. Тура [8] тощо. Разом з тим, недостатньо дослідженими залишаються питання впливу результатів господарської діяльності на довкілля найбільш вразливих регіонів, що обумовило вибір теми дослідження.

**Результати дослідження.** Прагнення людини досягти кращих економічних результатів супроводжується пошуком шляхів мінімізації затрат, що здебільшого призводить до появи деструктивних наслідків для

навколишнього середовища. Бездумна господарська діяльність спричиняє забруднення річок, ґрунтів, атмосферного повітря та шкодить здоров'ю нації. Класичні моделі виробництва продукції промислового та продовольчого характеру сприяють нарощенню обсягів відходів та зростанню сміттєзвалищ, що створює реальну загрозу для сучасного суспільства. Загострення економічних проблем потребує адекватних управлінських рішень, стратегічна розробка яких має базуватися на результатах оцінювання негативних наслідків. Одним із дієвих інструментів для подібного моніторингу визнано декаплінг-аналіз.

Організація з економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) започаткувала дослідження контенту декаплінгу як напряму руху до екологічно сталого розвитку [9]. Сутність декаплінгу полягає у «здатності до нарощення економічної могутності без посиленого тиску на довкілля» [5]. Ефект декаплінгу спостерігається при економічному зростанні за умови мінімізації негативного впливу на стан навколишнього середовища. Для визначення ефекту декаплінгу ОЕСР запропонувала методика, яка дозволяє провести розрахунок індексу декаплінгу та декаплінг-фактору, зокрема:

$$\text{Decoupling Index} = \frac{\left(\frac{EP}{DF}\right)_{\text{ending}}}{\left(\frac{EP}{DF}\right)_{\text{beginning}}}, \quad (1)$$

$$\text{Decoupling Factor} = 1 - \text{Decoupling Index}, \quad (2)$$

де EP (environmental pressure) – тиск на навколишнє середовище, DF (driving force) – показники економічного зростання у кінцевому (ending) та початковому (beginning) періоді [10].

Для розрахунку інтегрального декаплінг-фактору використовують наступну формулу:

$$F_1 = 1 - \left( \sqrt[n]{\frac{EP_{e1}}{EP_{b1}} \times \frac{EP_{e2}}{EP_{b2}} \dots \times \frac{EP_{en}}{EP_{bn}} \div \frac{DF_e}{DF_b}} \right), \quad (3)$$

де n – кількість видів забруднення 1,2..., n – види забруднень [8].

Згідно методичних рекомендацій ОЕСР для проведення аналізу впливу господарської діяльності на довкілля застосовуються такі показники, як обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу; обсяг скидів речовин у стічні води; утворення відходів виробництва тощо.

У результаті розрахунку ефекту декаплінгу можна зробити висновки про раціональне споживання природних ресурсів у процесі ведення господарської діяльності при значенні показника більше нуля, тобто його зростання в динаміці свідчить про зменшення тиску на довкілля при вираженому економічному зростанні. Значення показника менше нуля та його поступове

зниження відбувається при підвищеному тиску на навколишнє середовище, що вказує на суттєве виснаження природних ресурсів та забруднення довкілля.

Апробацію методики здійснено на прикладі Житомирської області. Базою для дослідження обрано найбільш вразливий регіон, що характеризується підвищеним радіоактивним забрудненням та потребує посиленої уваги під час ведення господарської діяльності. Екологічний моніторинг здійснюється задля своєчасного виявлення ризиків, розробки дієвих механізмів щодо їх мінімізації. Встановлення наявного ефекту декаплінгу Житомирської області відображено у табл 1.

За результатами отриманих даних можна зробити висновок про зниження декаплінг-фактору впродовж 2019-2020 рр., незважаючи на позитивну динаміку показників за 2016-2018 рр.

Таблиця 1

### Декаплінг-аналіз Житомирської області, 2016-2020 рр.

Показник	Рік				
	2016	2017	2018	2019	2020
Декаплінг – фактор за викидами забруднюючих речовин в атмосферу	0,11	0,02	0,22	0,12	-0,01
Декаплінг – фактор за утворенням відходів виробництва	0,15	0,22	0,30	0,12	0,12
Декаплінг – фактор за обсягами скидів забруднених стічних вод	0,20	0,48	0,20	0,10	-0,05
Інтегральний декаплінг-фактор	0,15	0,24	0,24	0,11	0,02

Джерело: розрахунки проведені на основі даних Державної служби статистики України.

Коливання значень пов'язані з викидами забруднюючих речовин в атмосферу – від 0,22 до -0,01; накопиченням відходів виробництва – від 0,30 до 0,12; обсягами скидів забруднених стічних вод – від 0,48 до -0,05. Попри того, що інтегральний показник декаплінг-фактору у 2017-2018 рр. мав найбільше значення, його позитивна динаміка впродовж років відсутня. Відтак, тенденція наближення інтегрального декаплінг-фактору у 2020 р. до 0 вказує на слабкий прояв збалансованого розвитку регіону.

**Висновки.** Таким чином, проведене дослідження свідчить про необхідність консолідації зусиль державних структур, бізнес-одиниць та суспільства щодо реалізації концепції декаплінгу за чинниками впливу, що зумовлює необхідність екологічної модернізації підприємств, популяризації руху відповідального споживання серед населення та переміни суспільної свідомості щодо цінності природного капіталу. Розробка дієвих заходів сприятиме нейтралізації негативних екологічних наслідків від господарської діяльності, зниженню антропогенного тиску на довкілля та збалансованому розвитку регіону.

## Список використаних джерел

1. Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel / R. von Weizsäcker et al. URL: [https://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/decoupling\\_2\\_technologies\\_opportunities\\_and\\_policy\\_options-2014irp\\_decoupling\\_2\\_report-1.pdf](https://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/decoupling_2_technologies_opportunities_and_policy_options-2014irp_decoupling_2_report-1.pdf) (date of access: 17.02.2022).
2. Vehmas J., Malaska P., Luukkanen J. Europe in Global Battle of Sustainability: Rebound Strikes Back? : Advanced Sustainability Analysis. Turku, Finland : Turun Kauppakorkeakoulu, 2003. 107 с.
3. 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. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X05000028> (date of access: 17.02.2022).
4. Баржина А. В. Ефект декаплінгу як інструмент аналізу впливу економічного розвитку на стан навколишнього середовища в контексті сталого розвитку. *Економіка природокористування та навколишнього середовища*. 2018. № 16. С. 606–611.
5. Данилишин Б. М., Веклич О. О. Ефект декаплінгу як фактор взаємозв'язку між економічним зростанням і тиском на довкілля. *Вісник НАН України*. 2008. № 5. С. 12.
6. Ватченко О. Б., Свистун К. О. Декаплінг в економіці - сутність, визначення і види. *Економічний простір*. 2019. № 141. С. 5–24.
7. Горський А. Ефект декаплінгу як критерій еколого-орієнтованого економічного розвитку України. *Економіка природокористування та охорони довкілля*. 2014. № 8. С. 24–26.
8. Тур О. М. Економічне обґрунтування стратегії еколого-орієнтованого розвитку національної економіки : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.06. Суми, 2012. 252 с.
9. OECD Environmental Strategy. *OECD* : website. URL: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentalstrategy.htm> (date of access: 17.02.2022).
10. Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth. *OECD* : website. URL: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd\(2002\)1/final](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd(2002)1/final) (date of access: 17.02.2022).