

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

Економічний факультет
Кафедра міжнародної економіки та світового господарства

Реєстр No _____
Нормоконтролер

«До захисту»
В.о. завідувача кафедри
к. е. н., Шуба Т.П.

**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ: НАЦІОНАЛЬНІ ТА
МІЖНАРОДНІ АСПЕКТИ**
Кваліфікаційна робота магістра

Виконала:
студентка 2-го курсу
другого (магістерського) рівня
вищої освіти
денної форми навчання
гр. ЕМ-61

Анастасія ФЕДІВ

Науковий керівник:
д. е. н., професорка

Людмила НЕЧИПОРУК

Харків – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ В РОЗРІЗІ НАЦІОНАЛЬНИХ ТА МІЖНАРОДНИХ АСПЕКТІВ.....	7
1.1. Наукові підходи до визначення поняття екологізації економіки.....	7
1.2. Складові та інструменти вимірювання екологізації економіки.....	16
Висновки до розділу 1.....	34
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	38
2.1. Поточний стан екологізації глобальної економіки.....	38
2.2. Аналіз екологічності виробництва в Україні.....	55
Висновки до розділу 2.....	66
РОЗДІЛ 3. ПЕРЕХІД ВІД ЛІНІЙНОЇ ДО ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ: МІЖНАРОДНІ ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ.....	69
3.1. Використання стратегій та інструментів циркулярної економіки в контексті екологічності виробництва.....	69
3.2. Напрями трансформації бізнесу в інноваційні бізнес-моделі циркулярної економіки.....	81
Висновки до розділу 3.....	90
ВИСНОВКИ.....	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	101

ВСТУП

Актуальність теми. Зростаюче усвідомлення взаємозв'язку між світовим економічним зростанням та станом навколишнього середовища, а саме глобальні екологічні виклики, такі як виснаження природних ресурсів, зміна клімату та забруднення, вимагають переходу до більш стійких моделей виробництва та споживання. Екологізація економіки, яка включає інтеграцію екологічних принципів у всі сфери економічної діяльності, є невід'ємним аспектом цього переходу.

На національному рівні екологізація економіки сприяє покращенню екологічної ситуації країни, збереженню національних природних ресурсів та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на міжнародних ринках. Вона стимулює розвиток «зелених» технологій, створення нових робочих місць та підвищення рівня життя населення. Дослідження в цій сфері дозволять розробити ефективні інструменти та механізми для стимулювання екологічних інновацій та сталого розвитку.

На міжнародному рівні екологізація економіки сприяє досягненню глобальних екологічних цілей, таких як зменшення викидів парникових газів та збереження біорізноманіття. Такі зміни сприяють міжнародному співробітництву у сфері екології, обміну досвідом та технологіями. Дослідження в сфері екологізації й сталого розвитку дозволять розробити спільні стратегії та механізми для досягнення глобальної екологічної стійкості.

Тому актуальність роботи визначається тим, що дослідження принципів екологізації економіки, їхнього впливу на економічне зростання та соціальний розвиток, а також аналіз шляхів імплементації цих принципів у різних країнах є важливим кроком на шляху до сталого розвитку та створення екологічно безпечного майбутнього.

Ступінь наукової вивченості проблеми. Проблематику екологізації економіки та її впливу на сталий розвиток досліджували такі науковці як О. Байк, Л. Ярмол, М. Сірант, Ю. Шадіметов та Д. Айрапетов. Пенні Мілі та Олександр

Тейтельбойм підкреслюють нагальність переходу до «зеленої» економіки, враховуючи зростаюче споживання ресурсів та екологічні проблеми.

У свою чергу, вчені А. В. Печенюк, Г. В. Непєїна та О. Є. Найденко зосереджували свої наукові дослідження на національних аспектах екологізації економіки України. Ерік Хунгаро Арруда, Розанджела Андраде Піта Бранкальяно Мелатто, Вілсон Леві, а також Енн П.М. Велентурф, Філ Пернелл та інші вивчають концепцію циркулярної економіки як стратегію вирішення екологічних проблем.

Мета дослідження – на основі аналізу методології та емпіричного матеріалу оцінити поточний стан та перспективи екологізації економіки на національному та міжнародному рівнях.

Досягнення мети визначило постановку та вирішення наступних **дослідницьких завдань**:

- вивчити наукові підходи до визначення поняття екологізації економіки;
- ідентифікувати складові та інструменти вимірювання екологізації економіки;
- дослідити поточний стан екологізації глобальної економіки;
- проаналізувати екологічність виробництва в Україні;
- визначити перспективу використання стратегій та інструментів циркулярної економіки в контексті екологічності виробництва;
- розглянути напрями трансформації бізнесу в інноваційні бізнес-моделі циркулярної економіки.

Об’єктом дослідження є екологізація економіки.

Предметом дослідження є національні та міжнародні аспекти екологізації економіки.

Методи дослідження. При підготовці кваліфікаційної роботи було використано метод аналізу та синтезу для вивчення наукових підходів до визначення поняття екологізації економіки, ідентифікації складових вимірювання екологізації економіки, дослідження поточного стану екологізації

глобальної економіки та аналізу екологічності виробництва в Україні. Табличний метод було застосовано для дослідження інструментів вимірювання екологізації економіки. Графо-аналітичний метод було використано для відображення рейтингу країн за рівнем забруднення повітря. Кластерний аналіз використовувався для дослідження взаємозв'язку між екологічним станом та економічним розвитком регіонів України. Для порівняння екологічної політики та стану довкілля в різних країнах світу, а також для порівняння ефективності різних інструментів екологізації економіки було використано порівняльний метод дослідження.

Апробація результатів дослідження. Тези основних висновків кваліфікаційної роботи опубліковані у збірнику тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Трансформації особистості, суспільства та ринку праці: виклики майбутнього та вплив на освіту» (м. Харків, 2023 р.): Федів А.В., Кім Т.І. Дефіцит природних ресурсів як стимул модернізації економіки країн-лідерів в контексті Індустрії 4.0. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 20-22 вересня, 2023. с. 329 – 330.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, кожен з яких має по два параграфи, висновків та списку використаних джерел. Список використаних джерел налічує 96 найменувань. Загальний обсяг роботи – 114 сторінок, у тому числі 2 таблиці та 2 рисунка.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ В РОЗРІЗІ НАЦІОНАЛЬНИХ ТА МІЖНАРОДНИХ АСПЕКТІВ

1.1. Наукові підходи до визначення поняття екологізації економіки

Сучасні глобальні виклики призвели до збільшення закликів до альтернативних шляхів розвитку суспільства та промисловості. Концепція зеленої економіки висувається як підхід для розвитку «безпрограшних» для економіки та навколишнього середовища шляхів існування. У контексті таких тенденцій виникла потреба у появі нових концепцій – «сталого розвитку» та «екологізації економіки».

Сталий розвиток – це концепція, яка набула актуальності наприкінці ХХ століття, коли людство усвідомило обмеженість ресурсів планети та загрози, які несе неконтрольоване зростання виробництва та споживання. Вона ставить за мету задовольнити потреби сучасного покоління, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби [1].

Концепція сталого розвитку була популяризована завдяки доповіді Комісії Г. Х. Брундтланд 1987 року «Наше спільне майбутнє» («Our common future»). Доповідь забезпечила комплексну основу для інтеграції екологічних, соціальних та економічних цілей. У цій доповіді, підготовленій на замовлення Організації Об'єднаних Націй (ООН), визнавалося, що економічний розвиток має здійснюватися таким чином, щоб задовольняти потреби нинішнього покоління, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби. Доповідь стала каталізатором для інтеграції екологічних цілей в економічний розвиток, що сприяло появі концепції «зеленого зростання» [2].

Ключовими принципами сталого розвитку є:

- економічна ефективність, що передбачає використання ресурсів таким чином, щоб максимізувати виробництво та мінімізувати відходи;

- соціальна справедливість, а саме забезпечення рівного доступу до ресурсів, можливостей та благ для всіх верств населення;
- екологічна стійкість, що включає в себе збереження та відновлення природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Ці принципи тісно переплетені між собою та вимагають комплексного підходу до їх реалізації. У подальшому наведені принципи трансформувались у чітко сформульовані та визначені цілі.

Цілі сталого розвитку (ЦСР), прийняті ООН у 2015 році, являють собою універсальний заклик до дії, спрямований на викорінення бідності, захист планети та забезпечення миру й процвітання до 2030 року [3]. 17 взаємопов'язаних цілей збалансовують соціальну, економічну та екологічну стійкість, вирішуючи такі проблеми, як бідність, голод, здоров'я, освіта, гендерна рівність, вода, енергія, економічне зростання, інфраструктура, нерівність, сталі міста, відповідальне споживання, боротьба зі зміною клімату, морське та наземне життя, мир, справедливість і партнерство.

ЦСР виникли на основі попередніх ініціатив, таких як Саміт Землі в 1992 році, Цілі розвитку тисячоліття в 2000 році та Конференція Ріо+20 в 2012 році [4]. ЦСР були розроблені в результаті широкого міжнародного співробітництва та офіційно започатковані під час Саміту ООН зі сталого розвитку. Щорічний політичний форум високого рівня зі сталого розвитку контролює прогрес, а Відділ із ЦСР у складі Департаменту економічних і соціальних питань ООН підтримує ці зусилля.

Досягнення цих цілей вимагає колективної творчості, технологій, знань та фінансових ресурсів від усіх секторів суспільства. Країни зобов'язалися досягти прогресу, надаючи пріоритет тим, хто найбільше відстає.

Екологізація економіки – це один із ключових напрямів, які сприяють досягненню сталого розвитку. Вона передбачає інтеграцію екологічних принципів у всі сфери економічної діяльності.

Екологізація економіки не є новим явищем, оскільки її витoki можна простежити від початку зростання екологічної свідомості в другій половині ХХ

століття. Екологічний рух набрав обертів у 1970-х та 1980-х роках, що призвело до укладення таких міжнародних угод, як Монреальський протокол, спрямований на вирішення проблеми руйнування озонowego шару.

Монреальський протокол [5], прийнятий 16 вересня 1987 року, є багатосторонньою угодою в рамках Віденської конвенції про охорону озонowego шару. Він спрямований на захист озонowego шару шляхом поступового скорочення та остаточного припинення глобальних викидів озоноруйнівних речовин.

Країни-учасниці протоколу зобов'язалися контролювати та обмежувати споживання і виробництво озоноруйнівних речовин, таких як хлорфторвуглеводні та галони, на основі базових показників 1986 року. Протокол передбачає проведення періодичних наукових оцінок для внесення можливих коригувань у заходи контролю. Він заохочує міжнародне співробітництво в галузі досліджень, передачі технологій і підвищення обізнаності громадськості. Крім того, протокол встановлює механізми звітності, оцінки дотримання, надання технічної допомоги, а також проведення регулярних і позачергових зустрічей сторін для управління та коригування його реалізації.

Екологізація економіки з тих пір стала центральною темою глобальних політичних дискусій, кульмінацією яких стало укладення таких історичних угод, як Паризька угода 2015 року [6], прийнята в рамках Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату (РКЗК ООН) у 2015 році та спрямована на посилення глобальної реакції на зміну клімату. Її основною метою є обмеження зростання глобальної температури до 2°C нижче порівняно з доіндустріальним рівнем, з докладанням зусиль для обмеження його до 1,5°C. Також угода передбачає підвищення адаптаційної здатності, зміцнення кліматичної стійкості та забезпечення відповідності фінансових потоків рівню низьких викидів парникових газів.

Угода підкреслює принцип рівності, спільної, але диференційованої відповідальності, а також враховує різні можливості країн залежно від їхніх обставин. Вона встановлює конкретні механізми для досягнення цих цілей,

включаючи регулярне представлення національно визначених внесків, можливості для міжнародного співробітництва та фінансову підтримку для країн, що розвиваються.

Євгенія Срібна, Наталія Шматко, Лілія Кустрич та їх колеги [7] стверджують, що підприємництво, головною метою якого є отримання прибутку, має включати соціально відповідальні та екологічно стійкі практики для досягнення успіху. Вчені наголошують на важливості концепції сталого розвитку, яка полягає у балансі між задоволенням потреб сучасності та збереженням ресурсів для майбутніх поколінь. Автори закликають підприємців враховувати вплив своєї діяльності на суспільство та навколишнє середовище, впроваджувати екологічно безпечні технології та сприяти соціальному благополуччю.

Під метою екологізації економіки розуміють економічний добробут майбутніх поколінь та створення належних умов проживання і відтворення, що неможливо без збереження довкілля та мінімізації екологічних ризиків. Згідно з дослідженням Ю. Шадіметова та Д. Айрапетова [8, с. 6], основними принципами екологізації економіки є:

- еколого-економічний реалізм, заснований на визнанні обмежень перетворення природних ресурсів в господарську діяльність;
- врахування «початкових» умов, а саме стану екології (рівень забруднення, стан здоров'я населення та ін. фактори), з яким економіка стикається на конкретних територіях;
- взаємозв'язок ринкового та неринкового регулювання, що передбачає збалансоване використання ринкових механізмів та державного регулювання для досягнення екологічних цілей;
- інфраструктурна та інституційна підтримка, а саме створення інфраструктури та інституційної основи для підтримки екологічно орієнтованої підприємницької діяльності;
- профілактика, яка ставить акцент на зміщенні регулятивної уваги на ранніх стадіях науково-виробничих циклів для запобігання потенційним екологічним проблемам;

- альтернативність, що передбачає розробку кількох рішень екологічних проблем для вибору найбільш ефективного та стійкого варіанту;
- екоінноваційність, а саме впровадження інновацій та розробка проєктів з урахуванням пріоритетів розвитку, ресурсної забезпеченості, екологічної ємності території та інших факторів, спрямованих на покращення екологічних показників.

Основними проблемами екологізації економіки, за Ю. Шадіметова та Д. Айрапетова, є неефективна структура управління та розподіл обов'язків у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища, включаючи заповідні території. Також, спостерігається відсутність цілеспрямованої політики управління еколого-економічними системами та недосконала система обліку й економічної оцінки природних ресурсів.

Додатковими проблемами є недосконале законодавство щодо оцінки забруднення атмосферного повітря та його впливу на навколишнє середовище, а також відсутність нормативних актів щодо проведення екологічного аудиту на підприємствах. Крім того, бракує наукових досліджень та проєктних робіт, спрямованих на реалізацію різних аспектів екологічної політики. Також залишається низьким рівень інформаційно-аналітичного забезпечення системи управління природокористуванням, а також рівень міжнародної співпраці у сфері збереження та раціонального використання природних ресурсів.

Впровадження нової моделі розвитку, з огляду на сучасний соціально-економічний розвиток суспільства та стан національної господарської системи, передбачає комплексну модернізацію сфер як економічної, так і соціальної, з урахуванням пріоритетності природноресурсних та екологічних факторів. Чітке розуміння екологічних проблем підвищило пріоритетність збереження довкілля та вживання належних термінових заходів щодо формування екологічної свідомості та культури.

Для подальшого економічного розвитку окремих країн світу здійснення виваженої державної політики щодо впровадження сучасних ресурсоощаджувальних і екологічно безпечних технологій матиме важливе

значення, а також постає необхідність у формуванні культури нації екологічного напрямку. У контексті наведених проблем акцентуємо увагу на актуальності питання екологізації як інтеграції еколого-економічних процесів, що засновані на прийнятті взаємопов'язаних соціальних, політичних, економічних та техніко-технологічних рішень, що сприяють результативному досягненню екологічних завдань та цілей у будь-якій еколого-економічній системі [9].

Зростаючий попит та інтенсивний видобуток невідновлюваних ресурсів ведуть до їх дефіциту та зростання цін. У 2022 році світові військові витрати вперше перевищили 2 трильйони доларів США, що свідчить про значне відхилення ресурсів від потреб сталого розвитку. Така тенденція підкреслює необхідність переосмислення економічних моделей та пошуку альтернативних шляхів розвитку [10].

Зростаючий дефіцит природних ресурсів став однією з найактуальніших проблем сучасності, стимулюючи пошук шляхів трансформації економічних систем у напрямі їх екологізації. Зростання попиту на воду, продукти харчування, енергію, землю та мінерали на тлі обмеженості та нерівномірності розподілу природних ресурсів загострює соціально-економічні та екологічні суперечності розвитку. У зв'язку із загостренням наведених потреб з'являється потреба у переосмисленні усталених моделей споживання та виробництва та інтеграції екологічних принципів в усі сфери економічної діяльності. Концепція екологізації економіки, передбачає мінімізацію негативного впливу людської діяльності на довкілля та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Статистика сьогодення демонструє тенденцію до зростання видобутку корисних копалин в натуральних показниках, що обумовлено зростаючими потребами людства, в той час як вартісні показники видобутку зменшуються. Така тенденція пояснюється зростаючим попитом промисловості та населення на природні ресурси, впровадженням новітніх технологій видобутку на основі здобутків Індустрії 4.0, зокрема застосування роботів, що зменшує витрати та дає можливість видобувати ресурси у складних умовах. Це призводить до зменшення

частки видобувної промисловості у світовому ВВП і збільшення частки переробного сектору та сфери послуг, що, в свою чергу, сприяє модернізації структури економіки [11].

У перспективі провадження Індустрії 4.0 сприятиме не лише нарощуванню видобутку, але і розробки нових технологій, які не потребуватимуть видобутку і виснаження ресурсів планети, у тому числі в межах застосування принципів циркулярної економіки, що передбачає повторне використання ресурсів. Четверта промислова революція, з її фокусом на цифрові технології, автоматизацію та штучний інтелект, пропонує дієві інструменти для екологізації економіки та пом'якшення проблеми дефіциту ресурсів.

Енциклопедія світових проблем і людського потенціалу [12] є унікальною, експериментальною дослідницькою роботою Союзу міжнародних асоціацій. Наразі вона опублікована як доступна для пошуку онлайн-платформа з профілями світових проблем, стратегій дій і людських цінностей, які взаємопов'язані новими та інноваційними способами. Енциклопедія має унікальну позицію, щоб зосередити увагу на багатогранній сфері глобальних проблем та їх взаємопов'язаному характері.

Вчені Пенні Мілі та Олександр Тейтельбойм [13, с. 13-14] у своїй роботі аналізують Енциклопедію та окреслюють проблему дефіциту природних ресурсів, наголошуючи на тому, що невідновлювані ресурси, такі як нафта і вугілля, зрештою будуть вичерпані. Також автори визначають, що відновлювані ресурси, такі як рослинні культури, худоба, риба і деревина, можуть підтримувати себе лише за раціонального планування та управління.

Автори підкреслюють нагальність переходу до «зеленої» економіки, враховуючи зростаюче споживання ресурсів та екологічні проблеми. Забруднення, деградація навколишнього середовища та втрата біорізноманіття більше не розглядаються як неминучі наслідки економічного зростання. Натомість, концепція «зеленого» зростання, що передбачає розвиток економіки з урахуванням екологічних обмежень, набуває все більшої популярності серед політиків та науковців.

Недостатнє інвестування у «зелені» технології пояснюється ринковими недоліками, такими як неврахування екологічних вигід від «зелених» продуктів у ринкових цінах та наявність позитивних зовнішніх ефектів від досліджень та розробок у цій галузі. Для вирішення цієї проблеми необхідне державне втручання, спрямоване на стимулювання інновацій та впровадження «зелених» технологій.

Основною проблемою дефіциту ресурсів, на думку Пенні Мілі та Олександра Тейтельбойма, є недостатній розвиток та поширення технологій, що мають екологічні переваги. Вони наголошують на важливості розвитку відновлюваних джерел енергії для пом'якшення наслідків зміни клімату, пристроїв для моніторингу навколишнього середовища для сталого управління природними ресурсами та продуктів для управління відходами для зменшення негативного впливу виробництва на довкілля.

Автори розробили новий індекс – «Індекс зеленої складності» (GCI), який оцінює здатність країн конкурентно експортувати складні «зелені» продукти, та «Потенціал зеленої складності» (GCP), що відображає потенціал країни диверсифікувати виробництво у бік «зелених» продуктів у майбутньому. Науковці підкреслюють важливість ранніх та рішучих дій для формування потенціалу «зеленого» виробництва, щоб досягти успіху в майбутній «зеленій» економіці.

Ключовий висновок дослідження полягає у виявленні позитивної кореляції між індексом зеленої складності країни (GCI) та рівнем патентів у галузі охорони довкілля, нижчими викидами вуглекислого газу та більш жорсткою екологічною політикою навіть за умови контролю ВВП на душу населення. Цей висновок підкреслює зв'язок між здатністю держави виробляти складні «зелені» продукти та її прихильністю до екологічної сталості.

У дослідженні також звертається увага на важливість міжнародного співробітництва для глобального поширення «зелених» технологій та стимулювання стійкої торгівлі. З огляду на глобальний характер зміни клімату та деградації довкілля спільні дії країн є надзвичайно важливими для ефективного

вирішення цих проблем. Це включає обмін знаннями та практичним досвідом, координацію економічної політики та мобілізацію фінансів для підтримки країн, що розвиваються, під час переходу на «зелені» моделі розвитку.

Збільшення обсягів видобутку природних ресурсів у всьому світі, таких як біомаса, метали, викопне паливо, неметалічні мінерали тощо, продовжує зростати. Очікується, що в період між 2015 і 2060 роками їх кількість подвоїться і досягне 190 млрд тонн. Оскільки з'являється все більше доказів про стан довкілля та тиск на нього, його межі також стають більш чіткими. Потенціал половини екосистем надавати ресурси вже значно знизився, і ця тенденція продовжується. Близько 54% попиту на так звані «регулюючі екосистемні послуги» є незахищеними (тобто регулювання клімату, води та хвороб, а також запилення), а культурні послуги, такі як освітні, естетичні та історичні цінності, а також відпочинок і туризм – постраждали.

Проведене дослідження розкриває низку інших тенденцій, які вказують на напрямок змін у цінностях та потребах і що можуть змінити майбутнє та спрямувати розвиток людства у бік сталості. Зокрема, йдеться про такі тенденції, як:

- достатність, що базується на концепції необхідності підтримувати належну якість життя та досягати сталого і справедливого суспільства, враховуючи зростаючий тиск на природні ресурси. Ця концепція виникає з бажання зберегти матеріальний слід свого способу життя у межах сталості, задовольняючи свої поточні виважені потреби. Достатній спосіб життя приносить додаткові переваги з точки зору стійкості та стратегічної автономії, оскільки він мінімізує потоки матеріалів і енергії та зменшує залежність від імпорту. Ця концепція кидає виклик прагненню економіки до подальшого стрімкого зростання;

- зміна поведінки споживачів, що пов'язана з використанням ресурсів та відходами «суспільства споживання». Докладається все більше зусиль для підвищення усвідомлення та впливу на рішення та поведінку з метою зменшення споживання матеріалів та енергії. Оскільки наслідки збільшення видобутку та

використання природних ресурсів погіршуються, зміни в індивідуальному споживанні та необхідність зменшення відходів стають як більш очевидними, так і більш нагальними. Це вплине на більшість аспектів повсякденного життя населення, і ці зміни слід сприймати як можливість створити позитивне майбутнє;

– еволюція управління ресурсами, що пов'язана з необхідністю захисту планети, якості життя та досягнення більш сталого і справедливого суспільства. Ретельне управління ресурсами має вирішальне значення, а зміна клімату посилює проблеми, для яких важливе ефективне управління, такі як: втрата біорізноманіття, стабільність природних екосистемних послуг, продовольча, водна та енергетична безпека, стійкість до стихійних лих, пандемії інфекційних захворювань, зростання населення, нерівність, здоров'я та розвиток сталої економіки;

– поява нових джерел ресурсів, що обумовлено зростанням дефіциту природних ресурсів та все більш помітними екологічними витратами на виробництво та використання ресурсів. Технологічний розвиток і переробка впливають на попит, пропозицію та доступність ресурсів, таких як сировина для приладів або волокно для одягу. Очікується, що перехід до більш циркулярної економіки ще більше посилить усвідомлення та розвиток і використання нових підходів до забезпечення та використання ресурсів [14].

2.1. Складові та інструменти вимірювання екологізації економіки

В умовах сучасних глобалізаційних процесів та посиленого впливу антропогенних факторів на довкілля, проблеми екологічної стійкості та сталого розвитку набувають дедалі більшого значення. В економічній науці одним із ключових напрямків досліджень стало вивчення складових та інструментів вимірювання екологізації економіки. Вимірювання ступеня екологізації економічної діяльності дозволяє не лише здійснювати моніторинг стану

навколишнього середовища, але й забезпечувати формулювання ефективних політик та стратегій, спрямованих на досягнення екологічної збалансованості.

Складові вимірювання екологізації економіки охоплюють різноманітні аспекти, такі як економічні індикатори зеленого зростання, оцінку впливу технологій на навколишнє середовище, екологічне обліковування природних ресурсів, а також системи моніторингу та звітності щодо зниження викидів забруднюючих речовин і використання відновлюваних ресурсів. Ефективність цих складових є основою для розробки і впровадження політик, які дозволяють не лише мінімізувати екологічні ризики, але й оптимізувати економічні процеси з урахуванням екологічних пріоритетів.

Важливим аспектом досліджень є розробка та впровадження методик і показників, які надають можливість кількісно оцінювати вплив економічної діяльності на довкілля. Такими інструментами можуть бути екологічні індекси, системи екологічних показників, а також інструменти економіко-екологічного моделювання. Ці методики забезпечують вимірювання таких аспектів, як рівень викидів парникових газів, ефективність використання природних ресурсів, масштаби забруднення та деградації екосистем, що дозволяє визначати ступінь екологічності економічного розвитку окремих країн або регіонів.

Крім того, інструменти вимірювання екологізації економіки включають в себе механізми «зелених» фінансів, стандарти та сертифікаційні системи, які сприяють переходу до більш екологічно відповідальної економічної діяльності. Використання таких механізмів допомагає не лише підвищити прозорість та відповідальність бізнесу за екологічні впливи, але й стимулює інновації у сфері чистих технологій та стійкого управління ресурсами. Загалом, системний підхід до вимірювання екологізації економіки є необхідним для досягнення гармонії між економічним розвитком та збереженням природного середовища, що є основою для забезпечення довгострокового стійкого розвитку.

Сучасна економіка вимагає екологізації, тобто цілеспрямованої трансформації, яка б мінімізувала негативний вплив виробництва та споживання на навколишнє середовище. Цей процес передбачає впровадження комплексних

організаційних рішень, інновацій, перебудову виробництва та споживчого попиту, технологічні зміни, раціональне використання природних ресурсів та еволюцію природоохоронної діяльності.

До ключових компонентів екологізації економіки за Аллою Моїсеєнко належать [15]:

- формування ринків екологічних факторів;
- впровадження системи ціноутворення з урахуванням екологічних чинників;
- розширення системи платності за природокористування;
- підпорядкування виробництва екологічним обмеженням;
- відмова від нераціонального підходу до навколишнього середовища;
- зміна та екологічна орієнтація потреб і стандартів;
- перехід до високоякісного зростання на основі технологічного переозброєння.

Наразі екоефективність, тобто раціональне використання природних ресурсів, вважається однією з найбільш перспективних стратегій сталого розвитку для промислових підприємств. Під екоефективністю мається на увазі така організація управлінської діяльності, яка дозволяє здійснювати виробничі процеси з мінімальним впливом на навколишнє середовище, забезпечуючи при цьому додатковий економічний ефект. Еколого-економічна ефективність не лише служить основним напрямком оптимізації виробництва, але й передбачає впровадження екологічних інновацій. Для прийняття ефективних управлінських рішень у сфері природокористування, суб'єктам господарської діяльності необхідно проводити еколого-економічну оцінку виробництва.

Комплексне використання всіх елементів еколого-економічного аналізу є необхідним для підвищення ефективності природокористування та всебічної екологізації виробництва. Формування ринків екологічних факторів, як складова екологізації, є ключовим елементом у переході до сталого розвитку та боротьбі зі зміною клімату. Такі ринки надають механізми для врахування екологічних зовнішніх факторів, тобто впливу економічної діяльності на навколишнє

середовище, який зазвичай не враховується в традиційних ринкових цінах. Наприклад, викиди вуглецю від спалювання викопного палива мають негативний вплив на клімат, але ці витрати не відображаються в ціні на паливо. Ринки екологічних факторів дозволяють встановити ціну на такий вплив, стимулюючи компанії до зменшення свого екологічного сліду та інвестування в чисті технології.

Одним з ключових інструментів на ринках екологічних факторів є квоти на викиди вуглецю, які встановлюють ліміт на загальну кількість викидів і дозволяють компаніям торгувати дозволами на викиди. Це створює економічний стимул для компаній до скорочення викидів, оскільки вони можуть продати свої надлишкові квоти іншим компаніям, які мають потребу в них. Окрім квот на викиди, розвиваються також ринки сертифікатів на відновлювану енергію та гарантій походження, які дозволяють споживачам підтвердити, що енергія, яку вони споживають, вироблена з відновлюваних джерел.

Розвиток ринків екологічних факторів є важливим кроком у напрямку створення більш сталої економіки. Встановлюючи ціну на вплив на навколишнє середовище, ці ринки заохочують ефективніше використання природних ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля. Вони також сприяють розвитку інновацій у сфері чистих технологій та створюють нові можливості для інвестицій в сталий розвиток [16].

Як було згадано вище, другим компонентом екологізації економіки є впровадження екологічно відповідального ціноутворення, яке гармонізує економічну прибутковість із врахуванням потреб навколишнього середовища. Такий підхід інтегрує екологічні витрати у ціноутворення продукції, аналізуючи весь життєвий цикл продукту. Це передбачає ретельний аналіз усіх етапів, від видобутку сировини до утилізації відходів, з метою кількісної оцінки та включення цих екологічних витрат у ціну.

Екологічно відповідальне ціноутворення пропонує численні переваги, зокрема зниження витрат, диференціацію на ринку та підвищення лояльності до бренду. Виявляючи та зменшуючи неефективність використання ресурсів та

мінімізуючи відходи, компанії можуть досягти значної економії. Крім того, екологічне ціноутворення може стати потужним інструментом диференціації на ринку, що дозволить компаніям виділитися серед конкурентів, підкреслюючи свою відданість принципам сталого розвитку та реагуючи на зростаючий попит споживачів на екологічно чисті продукти та послуги.

Впровадження цієї стратегії ціноутворення спирається на принципи раціоналізації, екологічно відповідальних зобов'язань та адаптивності, що позиціонує компанії вигідно на динамічному ринку. Кожне цінове рішення ретельно розробляється з метою спрощення та оптимізації процесів, що стосуються основної цінності продуктів. Цей підхід не обмежується лише економічними міркуваннями, він також інтегрує соціальну та екологічну відповідальність у всі аспекти цінових рішень. Кожна «відповідальна ціна» стає відчутним відображенням глибокої відданості принципам сталого розвитку, позиціонуючи компанію як відповідального гравця у своїй екосистемі [17].

Дослідження глобальної стабільності за 2021 рік підтверджує, що понад третина (34%) споживачів готові платити більше за екологічно чисті продукти, і вони погодилися б на підвищення ціни в середньому на 25%. Молоде покоління, зокрема покоління Z (39%) та міленіали (42%), частіше висловлюють готовність платити за сталий розвиток, ніж покоління X (31%) та бебі-бумери (26%). Серед галузей господарювання готовність платити за сталий розвиток є найвищою у секторі споживчих товарів (38%) та найнижчою у секторі енергетики та комунальних послуг (31%) [18, с. 3].

Загалом, екологічно відповідальне ціноутворення пропонує рамки для узгодження фінансових, етичних та екологічних міркувань, підтримуючи сталий розвиток бізнесу та довгострокову прибутковість. Здатність ефективно поєднувати фінансові, етичні та екологічні аспекти в ціноутворенні є ключовим фактором, що відрізняє компанії. Впровадження екологічно відповідального ціноутворення може стати важливим кроком для компаній, які прагнуть поєднати економічний успіх з екологічною відповідальністю та завоювати довіру споживачів, що дедалі більше усвідомлюють важливість сталого розвитку.

Третьою складовою є розширення системи платності за природокористування, що базується на принципі «забруднювач платить», тобто суб'єкти господарської діяльності несуть фінансову відповідальність за негативний вплив на навколишнє середовище. Розширення системи платності передбачає вдосконалення існуючих механізмів стягнення платежів, а також впровадження нових інструментів, що охоплюють ширший спектр екологічних аспектів.

Одним із ключових напрямків розширення є вдосконалення методики розрахунку платежів за забруднення, враховуючи не лише обсяг викидів, скидів та розміщення відходів, а й їх токсичність та небезпеку для довкілля і здоров'я людей. Це дозволить зробити систему платності більш справедливою та ефективною, стимулюючи підприємства до впровадження екологічно чистих технологій та зменшення негативного впливу на природу. Крім того, важливо забезпечити цільове використання коштів, отриманих від платежів за природокористування, спрямовуючи їх на фінансування природоохоронних заходів, відновлення природних ресурсів та розвиток екологічно безпечних технологій.

Важливим аспектом розширення системи платності є впровадження економічних інструментів, таких як торгівля квотами на викиди забруднюючих речовин, екологічне страхування та екологічні податки. Такі інструменти дозволяють створити економічні стимули для підприємств до зменшення забруднення та інвестування в екологічно чисті технології.

Розширення системи платності за природокористування повинно супроводжуватися розвитком ефективної системи моніторингу та контролю за дотриманням екологічних стандартів. Наведені заходи допоможуть забезпечити прозорість та підзвітність у сфері природокористування та стимулюватимуть підприємства до дотримання екологічних вимог [19].

Екологічні податки є частиною комплексної стратегії екологізації економіки, особливо у провідних індустріальних країнах G7. Вони діють як фінансовий стимул для підприємств, спонукаючи їх зменшувати залежність від

викопного палива та впроваджувати більш екологічно чисті методи виробництва. Дослідження показують, що збільшення екологічних податків має значний вплив на зниження викидів вуглецю, особливо за умови реінвестування отриманих коштів у розвиток та впровадження відновлюваних джерел енергії та екологічно чистих технологій. Цей підхід сприяє поступовому переходу до більш сталого та екологічно відповідального економічного розвитку, що відповідає цілям сталого розвитку ООН [20, с. 653].

Наступним компонентом є підпорядкування виробництва екологічним обмеженням – критично важливий аспект для забезпечення сталого розвитку. Це означає, що компанії повинні інтегрувати екологічні стандарти та принципи у свої виробничі процеси для зниження негативного впливу на навколишнє середовище і підтримку довгострокової економічної життєздатності.

Існує ряд методів та інструментів, що допомагають підпорядкувати виробництво екологічним обмеженням. Наприклад, енергоефективність дозволяє досягти економічного зростання при одночасному зменшенні споживання енергії та викидів вуглекислого газу. Країни, що прагнуть сталого розвитку, повинні впроваджувати політику щодо підвищення енергоефективності, спрямовану на зниження карбонових викидів [21].

Управління відходами та зменшення впливу на навколишнє середовище є важливими інструментами для підпорядкування виробництва екологічним обмеженням, особливо для малих та середніх підприємств. Згідно з дослідженням, малі та середні підприємства відіграють ключову роль у формуванні зеленої економіки завдяки своїй здатності швидко адаптуватися до змін та впроваджувати інноваційні підходи. Впровадження екологічно сталих практик управління відходами, таких як переробка, повторне використання та зменшення кількості відходів, дозволяє малим та середнім підприємствам зменшити свій екологічний слід, дотримуватися екологічних норм та отримати конкурентну перевагу [22, с. 56913-56914].

Контроль забруднення, особливо в країнах, що розвиваються, де індустріалізація та урбанізація можуть спричинити серйозні екологічні

проблеми, є дієвим заходом для підпорядкування виробництва екологічним обмеженням. Досвід Японії [23, с. 162] демонструє, що недостатнє впровадження екологічних заходів на ранніх етапах розвитку може призвести до значних проблем зі здоров'ям населення та руйнування довкілля.

У Японії успішне впровадження екологічного контролю включало встановлення суворих екологічних стандартів, надання фінансових стимулів для контролю забруднення, застосування регіональних планів, залучення правоохоронних органів та проведення інформаційних кампаній. Ці заходи сприяли значному поліпшенню якості навколишнього середовища.

Екологічна оцінка продукції, зокрема оцінка життєвого циклу, також сприяє екологізації. Екологічна оцінка продукції дозволяє компаніям, особливо малим та середнім підприємствам, оцінити вплив своєї продукції на навколишнє середовище протягом всього її життєвого циклу. Цей підхід допомагає визначити найбільш значні екологічні аспекти виробництва та споживання продукції, що дозволяє розробити стратегії для зменшення негативного впливу та впровадження екологічно сталих практик [24, с. 14-15].

Ще однією складовою екологізації є зменшення нераціонального природокористування. На думку авторів О. Байк, Л. Ярмол, М. Сірант та ін. [25, с. 436] ключовим аспектом екологізації економіки є впровадження ефективного еколого-економічного механізму природокористування, який гармонізує екологічні та економічні інтереси. Перехід від нераціонального до раціонального природокористування передбачає врахування зовнішніх екологічних ефектів економічної діяльності та їх інтеграцію у вартість товарів та послуг. Важливою складовою цього механізму є створення ефективної системи моніторингу та контролю за дотриманням екологічних стандартів, що забезпечить прозорість та підзвітність у сфері природокористування.

Впровадження ефективного еколого-економічного механізму природокористування сприятиме не лише збереженню довкілля, а й підвищенню економічної ефективності виробництва за рахунок зменшення витрат на сировину та енергію, мінімізації відходів та запобігання екологічним штрафам та

санкціям. Окрім раціоналізації природокористування, екологізації сприятиме зміна та екологічна орієнтація потреб і стандартів, адже як було згадано вище, споживачі все частіше готові платити більше за товари та послуги, що виробляються і споживаються з меншим негативним впливом на довкілля [18].

Не менш важливою складовою екологізації є технологічні інновації, які відіграють значну роль у зменшенні забруднення навколишнього середовища та сприянні сталому економічному зростанню. Заміна застарілих технологій на більш ефективні та екологічно чисті дозволить зменшити споживання енергії та викиди парникових газів, не обмежуючи економічне зростання. Важливим аспектом є стимулювання інвестицій у дослідження та розробку нових технологій, що сприятимуть сталому розвитку.

Структура вимірювання прогресу зеленої економіки визначає комплексну систему для оцінки національного прогресу в напрямку підтримки сталого розвитку в межах планетарних кордонів [26, с. 6]. Розроблена у співпраці кількох агенцій ООН, включаючи Програму ООН з навколишнього середовища, МОП, ПРООН, ЮНІДО та ЮНІТАР, структура спирається на внески різних експертів та допомогу Європейського Союзу. Вона спрямована на моніторинг прогресу за обраними Цілями сталого розвитку, допомогу країнам у відстеженні національних цілей, забезпечення прозорості та підзвітності у процесі розробки політики, а також порівняння зусиль зеленої економіки між країнами.

Методологія передбачає використання індексу GEP (Green Economy Progress) для оцінки прогресу в економічному, соціальному та екологічному вимірах за допомогою 13 показників, зосереджуючись на необхідному капіталі, такому як природний, низьковуглецевий, ресурсоефективний та людський капітал. У звіті також досліджуються теоретичні та практичні елементи побудови індексу GEP, враховуючи багатовимірні впливи та необхідність зважування заходів відповідно до місцевого та глобального контексту.

Загалом, ця структура має на меті спрямовувати країни на шляху до більш зеленої та інклюзивної економіки, водночас вирішуючи проблеми, пов'язані зі сталим майбутнім, такі як викорінення бідності, екологічні пороги та соціальна

інклюзивність. У звіті закликається до постійного вдосконалення та адаптації методології, щоб вона залишалася цінним інструментом для практиків, дослідників і політиків.

Окремим інструментом вимірювання екологізації є глобальний індекс зеленого зростання Global Green Growth Index (GGGI) – індекс, що вимірює ефективність країни в досягненні цілей сталого розвитку, цілей Паризької кліматичної угоди та цілей щодо біорізноманіття. Його структура, розроблена GGGI за участю понад 300 міжнародних експертів з 2017 по 2019 рік, складається з чотирьох вимірів зеленого зростання: ефективне та стале використання ресурсів, захист природного капіталу, зелені економічні можливості та соціальна інклюзія [27, с. 11].

Індекс зеленого зростання оцінюється за шкалою від 1 до 100, де 1-20 класифікується як дуже низький, 21-40 як низький, 41-60 як помірний, 61-80 як високий та 81-100 як дуже високий рівень зеленого зростання. Найвищий бал 100 означає, що ціль сталого розвитку досягнута, оскільки показники зеленого зростання були зіставлені з цими цілями. Індекс розраховується за допомогою геометричного середнього значення чотирьох вимірів, кожен з яких представлений чотирма основними показниками, що відображають перехід до ефективного та сталого використання ресурсів, посилення захисту природного капіталу, створення зелених економічних можливостей та забезпечення соціальної інклюзії.

Переваги використання GGGI полягають у його здатності враховувати багатовимірність зеленого зростання, включаючи економічні, соціальні та екологічні аспекти, що дозволяє комплексно оцінювати прогрес країни в напрямку сталого розвитку. Завдяки зіставленню з цілями сталого розвитку, GGGI надає чіткі орієнтири для країн та дозволяє їм відстежувати свій прогрес у досягненні цих цілей. Крім того, GGGI сприяє інтеграції зеленого зростання в національні та регіональні економічні системи.

Однак оцінка ефективності екологізації економіки вимагає застосування комплексного підходу з використанням різних інструментів та показників. У

таблиці 1.1. наведено інші інструменти вимірювання екологізації економіки, які використовуються для всебічної оцінки екологізації економіки. Важливо зазначити, що вибір інструментів залежить від специфіки дослідження та контексту поставлених завдань.

Таблиця 1.1. – Інструменти вимірювання екологізації

Інструмент	Пояснення	Спосіб розрахунку	Оптимальне значення
1	2	3	4
Вуглецевий слід	вимірює загальний обсяг викидів парникових газів, пов'язаних з діяльністю організації, продукту чи індивіда	визначається як сума викидів CO ₂ еквіваленту, що виникають протягом повного життєвого циклу продукту або діяльності	0
Водний слід	відображає кількість води, яка використовується та забруднюється протягом життєвого циклу товару, послуги чи організації	розраховується шляхом аналізу обсягів водоспоживання та водокористування на всіх етапах життєвого циклу	зменшення значення показника відносно попереднього вимірювання
Земельний слід	визначає кількість землі, необхідної для виробництва товарів, продуктів харчування, волокон, деревини та біопалива, а також для поглинання відходів	розраховується шляхом аналізу використання земельних ресурсів на всіх етапах життєвого циклу продукції або діяльності	зменшення значення показника відносно попереднього вимірювання
Індекс екологічної ефективності (ЕПІ)	комплексний показник, що оцінює політику держав у збереженні екосистем та здоров'я населення	оцінювання базується на 32 показниках по 10 категоріях, які агрегуються у загальний індекс	≈100
Індекс забруднення повітря (AQI)	відображає якість повітря з точки зору концентрації основних забруднювачів (PM _{2,5} , PM ₁₀ , O ₃ , NO ₂ , S, CO, CO ₂)	розраховується за спеціальною формулою, що враховує рівні концентрації окремих забруднювачів	<50
Енергоефективність	оцінює ефективність використання енергії в процесах виробництва та споживання	визначається як співвідношення виробленої продукції або послуг до витраченої енергії	зниження споживання енергії на одиницю продукції при збереженні або підвищенні обсягів виробництва

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
Частка відновлюваної енергії	відсоток загального споживання енергії, що забезпечується відновлюваними джерелами (сонячна, вітрова, гідроенергія тощо)	розраховується як відношення обсягу енергії з відновлюваних джерел до загального обсягу споживаної енергії	збільшення значення показника відносно попереднього вимірювання
Екоаудит	використовується при проведенні систематичного аналізу екологічних аспектів діяльності підприємства з метою визначення дотримання екологічних стандартів та нормативів	проводиться шляхом збору та аналізу даних про екологічні впливи діяльності, порівняння з нормативними вимогами	відсутність значних відхилень від нормативних вимог, наявність планів по усуненню відхилень

Джерело: складено автором на основі [28; 29, с. 150; 30; 31; 32; 33].

У сучасному світі дедалі більша увага приділяється не лише вимірюванню впливу економічної діяльності на довкілля, але й пошуку рішень для мінімізації цього впливу. Різноманітні інструменти, такі як вуглецеві відбитки, екологічні відбитки, індекси екологічної стійкості та енергоефективності, дозволяють комплексно оцінювати стан екологізації економіки. Вони забезпечують важливу інформацію, яка може бути використана для розробки політик та стратегій, що сприяють збалансованому використанню ресурсів, збереженню біорізноманіття та зменшенню екологічного навантаження.

Попри це, для досягнення сталого розвитку необхідним є впровадження глибших змін у самих принципах функціонування економіки. Одним з найбільш перспективних підходів досягнення цієї мети є перехід від лінійної моделі економіки «видобуток-виробництво-споживання-викид» до циркулярної, що передбачає повторне використання, відновлення й переробку ресурсів, формуючи замкнений цикл.

Циркулярна економіка (ЦЕ) – це інноваційна модель економічного розвитку, яка спрямована на мінімізацію відходів та максимальне використання ресурсів. На відміну від традиційної лінійної економіки ЦЕ передбачає замкнутий цикл, у якому ресурси використовуються повторно, відновлюються та

переробляються. ЦЕ розглядається як один з ключових інструментів екологізації економіки, що сприяє зменшенню негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище та забезпечує сталий розвиток.

Ідея циркулярної економіки має глибоке коріння в екологічній економіці, промисловій екології та концепції сталого розвитку. Вона базується на принципах 3R (reduce, reuse, recycle – скорочення, повторне використання, переробка), які пізніше були розширені до 6R (додавши recover, redesign, remanufacture – відновлення, редизайн, перевиробництво). ЦЕ передбачає системний підхід до управління ресурсами, охоплюючи всі етапи життєвого циклу продукту, від дизайну до утилізації, з метою мінімізації відходів та максимального використання цінності ресурсів.

Автори Ерік Хунгаро Арруда, Розанджела Андраде Піта Бранкальяно Мелатто, Вілсон Леві та ін. [34, с. 86] досліджують концепцію циркулярної економіки як стратегію вирішення екологічних проблем. Дослідження підкреслює, що ЦЕ інтегрує різні концепції сталого розвитку, такі як зелена економіка та промислова екологія, що свідчить про її важливість для екологізації економіки. Головними учасниками процесу переходу до ЦЕ є приватні компанії, яку можуть стати рушіями переходу, впроваджуючи стратегії продовження терміну корисного використання ресурсів. А з точки зору законодавства та державної політики, дослідження показали, що стратегія «зверху вниз» є найкращим варіантом для економічного переходу. Це пояснюється тим, що в урбанізованих регіонах ланцюги постачання, встановлені між різними учасниками, забезпечують безперебійність потоків матеріалів, що гарантує ефективність основного механізму циркулярної економіки, а саме перетворення вже існуючих лінійних потоків на циклічні.

Науковці Енн П.М. Велентурф та Філ Пернелл [35, с. 1454] у своїй роботі розглядають ЦЕ як рішення для зменшення тиску на навколишнє середовище. Вони пропонують новітні принципи для створення стійкої ЦЕ.

Згідно з твердженнями Енн П.М. Велентурф та Філ Пернелл, сталий розвиток включає три ключові виміри: екологічну якість, соціальне та

індивідуальне благополуччя, а також економічне процвітання, однак, у зв'язку з ЦЕ, спостерігається обмежена інтеграція принципів сталого розвитку як у дослідницьку, так і в практичну реалізацію. Це призводить до появи «псевдоциркулярних» практик, які можуть призводити до негативних екологічних і соціальних наслідків.

Наприклад, перенаправлення «залишкових» відходів з полігонів на теплові установки для виробництва енергії з відходів зменшує обсяг відходів на звалищах. Проте такий перерозподіл відходів може призвести до викидів в атмосферу вуглецю від спалювання певних матеріалів, знищення потенційно перероблюваних ресурсів та збереження залежності від надходження сировини в економіку.

Для сприяння принципів циркулярності концепції сталого розвитку, важливо визначити чітку систему цінностей і принципів для її проектування, впровадження та оцінювання. Ця система повинна враховувати всі виміри сталого розвитку, включаючи екологічну якість, соціальне та індивідуальне благополуччя, а також економічне процвітання. У контексті ЦЕ важливо визнати, що суспільство є відкритою системою, вбудованою в біофізичне середовище. Ресурси вилучаються з природи та повертаються до неї, і ЦЕ має прагнути оптимізувати ці потоки, гарантуючи, що швидкість видобутку та повернення ресурсів не перевищує регенеративну та поглинаючу здатність Землі.

Також ЦЕ повинна бути спрямована на розробку циркулярних бізнес-моделей, які враховують не лише економічні, а й соціальні та екологічні витрати матеріалів і продуктів. Для досягнення успішного переходу до ЦЕ необхідна участь громадян і зацікавлених сторін. Це передбачає створення систем, які сприяють участі громадян у прийнятті рішень, пов'язаних із циркулярністю, а також залучення різних зацікавлених сторін, таких як уряд, промисловість, громадянський сектор, споживачі та наукові кола, до спільних дій на всіх рівнях.

Стійка ЦЕ вимагає впровадження сильних принципів сталого розвитку в політико-економічні системи, переходу від вузького фокусу на короткостроковий

економічний прогрес до довгострокового багатовимірного процвітання в екологічному, соціальному та економічному плані.

ЦЕ є багатогранною концепцією, яка включає різні аспекти, від дизайну продукту до законодавства, і її реалізація вимагає системного підходу, який охоплює всі етапи життєвого циклу продукту. Реалізація ЦЕ можлива на різних рівнях, починаючи з мікрорівня – продуктів, компаній та споживачів. На цьому рівні фокус спрямовується на дизайн продуктів для легкого розбирання, ремонту та переробки. Споживачі, в свою чергу, переорієнтовуються на послуги, спільне використання та оренду, замінюючи традиційне володіння.

На мезорівні ЦЕ втілюється через еко-індустріальні парки, де підприємства обмінюються ресурсами, мінімізуючи відходи. Прикладом є організаційний підхід до моделювання екологічно орієнтованих логістичних ланцюгів (ЕЛЛ), що об'єднує постачальників ресурсів, виробників, споживачів, центри збору, ремонту, розбору та утилізації. Успіх ЕЛЛ залежить від інтеграції принципів логістики та сталого розвитку, що забезпечує ефективні рішення на різних рівнях підприємства, а саме на стратегічному, тактичному та оперативному рівнях [36, с. 36].

Практичним прикладом впровадження принципів ЦЕ є програма еко-індустріальних парків (EIP) в Південній Кореї, яка була запущена в 2003 році Корейським національним центром чистого виробництва (KNCPC) з метою досягнення екологічного зростання та сталого промислового розвитку. Програма була створена для сприяння зменшення викидів CO₂ та інших токсичних газів, розвитку нових бізнес-можливостей завдяки переробці побічних продуктів і відходів, що мало на меті принести додаткові доходи компаніям-учасникам, залучення нових інвестицій в промислові об'єкти та інфраструктуру і, як наслідок: створення нових робочих місць, а також поліпшення якості повітря і води, що сприяє покращенню відносин з місцевими громадами.

До 2015 року KNCPC отримав 595 проєктних пропозицій, з яких 388 були профінансовані для подальших досліджень і розробок, а 197 – побудовані. Протягом періоду втілення програми у життя, вона сприяла розвитку

промислового симбіозу, що призвело до значного скорочення викидів і повторного використання ресурсів. Завдяки програмі було створено 848 нових робочих місць і отримано значні економічні вигоди для компаній-учасниць. А також загальний успіх програми привернув увагу інших країн, що прагнуть реалізувати аналогічні ініціативи.

Проте спостерігалось недостатнє скорочення викидів парникових газів у порівнянні з обсягом викидів від промислового сектору та національними цілями щодо скорочення викидів парникових газів. Одними з перешкод на шляху до успішної реалізації проекту також були обмежені межі програми в рамках кожного промислового комплексу та відсутність централізованої координації з місцевою політикою розвитку міст [37, с. 2].

Макрорівень ЦЕ охоплює міста, регіони та країни. Даний рівень передбачає зміни в державній політиці, законодавстві та економічній системі, що стимулюють циркулярні практики. Процес розробки економічної політики включає встановлення цілей, пріоритетів, завдань, визначення кількісних та часових параметрів, конкретних виконавців і необхідних ресурсів. Формування державної економічної політики полягає у її науковому обґрунтуванні, врахуванні потреби в забезпеченні соціально-економічної стабільності та розвитку країни. Це включає наукове визначення цілей, завдань та пріоритетів, які відповідають потребам та інтересам суспільства, а також вибір механізмів та інструментів для її практичної реалізації [38, с. 32].

Так, план з досягнення ЦЕ Європейського Союзу [39], у рамках Європейської зеленої угоди, ставить за мету створення більш чистої та конкурентоспроможної Європи шляхом просування моделі ресурсоефективної економіки. До 2050 року планується подвоїти використання вторинної сировини відокремити економічне зростання від використання ресурсів. План включає в себе наддержавну рамкову програму політики сталого розвитку продукції, яка зосереджена на розробці екологічно чистих продуктів, розширенні можливостей споживачів та стимулюванні циркулярності у виробничих процесах.

План підтримує скорочення кількості відходів шляхом вдосконалення політики у сфері поводження з відходами та підвищення ефективності ринку вторинної сировини в ЄС, одночасно вирішуючи питання екологічних токсинів та експорту відходів. Комісія підкреслює важливість залучення громадян до циркулярної економіки через створення робочих місць, розвиток навичок та соціальну інклюзію, що підтримується фінансовими інструментами ЄС та регіональною співпрацею.

Міжсекторальні дії підкреслюють роль циркулярності у досягненні кліматичної нейтральності, узгодження економіки шляхом циркулярних інвестицій та стимулювання досліджень та інновацій. ЄС очолить глобальні зусилля щодо впровадження моделей циркулярної економіки, запропонує створення глобального альянсу з циркулярної економіки та розгляне можливість укладання міжнародних угод з управління ресурсами. Моніторинг прогресу включатиме оновлення рамкової програми моніторингу циркулярної економіки з включенням нових показників. Комісія закликає інституції ЄС, держави-члени та зацікавлені сторони до співпраці, підтримки та реалізації плану дій, а також до заохочення обговорення циркулярної економіки серед громадян.

Ефективне впровадження ЦЕ вимагає активної участі держави, бізнесу, громадянського суспільства та науки. Держава має стимулювати інновації, інвестувати в інфраструктуру та підвищувати екологічну свідомість. Бізнес повинен впроваджувати циркулярні інноваційні бізнес-моделі, редизайн продуктів та інвестувати в екологічні технології. Громадянське суспільство має підтримувати екологічно відповідальний бізнес, а наука – проводити дослідження та розробляти інновації.

У своїй науковій роботі автори Еглантіна Гіса, Альба Круя, Накіб Ур Рехман та ін. [40, с. 12] досліджують взаємозв'язок між інноваціями циркулярної економіки та економічним зростанням, оцінюючи вплив ключових показників ЦЕ на економіку країн Європейського Союзу. Автори ідентифікують п'ять ключових змінних: ставку екологічного податку, рівень переробки відходів,

приватні інвестиції та робочі місця в ЦЕ, патенти, пов'язані з переробкою, та торгівлю вторинною сировиною.

Дослідження підтверджує, що більшість компонентів ЦЕ позитивно впливають на економічне зростання, підкреслюючи важливість сталого розвитку, інновацій та інвестицій для підтримки ініціатив ЦЕ з метою стимулювання економічного розвитку. Результати дослідження, отримані за допомогою аналізу панельних даних з фіксованими ефектами та узагальненого методу моментів, вказують на те, що інвестиції в ЦЕ можуть стати каталізатором економічного зростання.

Автори пропонують теоретичну структуру для інтеграції ЦЕ з трикутником сталого розвитку, що охоплює екологічні, соціальні та економічні аспекти, та наголошують на необхідності співпраці між науковими колами, урядом, бізнесом та громадянським суспільством для сприяння розвитку ЦЕ та економічному зростанню. Ця співпраця може сприяти ефективному впровадженню інноваційних рішень та технологій, що лежать в основі циркулярної економіки, та створенню сприятливого інвестиційного клімату.

У цілому, дослідження підтверджує важливість інновацій ЦЕ для економічного зростання та закликає до подальших досліджень в цій галузі. Вчені наголошують на необхідності створення ефективних політик та механізмів для стимулювання інвестицій в ЦЕ та розробки інноваційних рішень, що зменшують негативний вплив на довкілля та сприяють сталому економічному розвитку. Таким чином, інновації у галузі циркулярної економіки сприятимуть пришвидшенню екологізації глобальної економіки.

Д. Д'Амато та Й. Корхонен [41, с. 9] досліджують три популярні наративи в дискурсах сталого розвитку: зелену економіку, циркулярну економіку та біоекономіку, яка передбачає використання потенціалу біологічних ресурсів з суші та моря для розвитку та комерціалізації товарів та послуг, тобто заміна діяльності на основі викопного палива діяльністю на основі живої біомаси, причому біотехнології та інновації на основі знань є рушійною силою цього процесу.

Автори аналізують, що всі три наративи є окремими концепціями, які пропонують взаємодоповнюючі підходи до вирішення проблем сталого розвитку. Виявлено, що окремо принцип зеленої економіки, незважаючи на акцент на екосистемних послугах та відновлюваній енергетиці, не вирішує проблему надмірного споживання, яка є ключовим фактором екологічної деградації. ЦЕ, хоча й пропонує шляхи мінімізації відходів та використання ресурсів, часто обмежується технічними аспектами, не враховуючи ширші соціальні та екологічні наслідки. Біоекономіка, фокусуючись на біотехнології та біомасі, може призвести до інтенсифікації землекористування та комодифікації біологічних ресурсів, що вимагає ретельного розгляду етичних та екологічних аспектів.

Автори статті пропонують розглядати ці наративи як взаємодоповнюючі елементи в рамках екологізації економіки. Тільки такий комплексний підхід, заснований на глибокому розумінні взаємозв'язку між економікою, суспільством та навколишнім середовищем, може забезпечити перехід до сталого майбутнього.

Висновки до розділу 1

Сучасні глобальні виклики, такі як зміна клімату, забруднення довкілля та вичерпання природних ресурсів, вимагають переосмислення традиційних моделей економічного розвитку та переходу до більш стійких і екологічно відповідальних підходів. У цьому контексті концепції зеленої економіки та сталого розвитку набувають все більшої актуальності, пропонуючи шляхи для гармонізації економічного зростання зі збереженням довкілля та соціальним благополуччям.

Концепція сталого розвитку, популяризована завдяки доповіді Брундтланд, зосереджується на використанні ресурсів таким чином, щоб забезпечити потреби нинішнього покоління, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби. Ключовими принципами сталого розвитку є економічна ефективність, соціальна справедливість та екологічна стійкість, і їх досягнення вимагає комплексного підходу. Цілі сталого розвитку, прийняті ООН

у 2015 році, слугують універсальним закликком до дії, спрямованим на вирішення глобальних проблем, таких як бідність, голод, здоров'я, освіта, гендерна рівність та зміна клімату до 2030 року.

Екологізація економіки є одним із ключових напрямів досягнення сталого розвитку, передбачаючи інтеграцію екологічних принципів у всі сфери економічної діяльності. Вона розглядається як підхід, що поєднує економічну та екологічну вигоди, з фокусом на збереженні довкілля та мінімізації екологічних ризиків. Прикладами екологізації економіки є міжнародні угоди, спрямовані на вирішення глобальних екологічних проблем, зокрема Монреальський протокол, що націлений на захист озонового шару шляхом скорочення викидів озоноруйнівних речовин та Паризька угода 2015 року, що має на меті обмежити глобальне потепління.

Дослідники акцентують на важливості «зеленої» економіки, яка передбачає низьковуглецевий і ресурсощаджувальний шлях розвитку. Інвестиції в екологічно безпечні технології та фінансові стимули, такі як податки на викиди вуглецю, є пропонованими рішеннями для зменшення екологічного впливу та зростання доходів. Важливим аспектом є залучення підприємців до впровадження екологічно безпечних технологій та соціальної відповідальності в їх діяльності.

Складові і інструменти вимірювання екологізації економіки включають оцінку економічних індикаторів зеленого зростання, екологічне обліковування природних ресурсів та системи моніторингу. Ключові інструменти, як екологічні індекси та системи екологічних показників, допомагають оцінювати вплив економічної діяльності на довкілля, а також сприяють розробці ефективних політик.

Індекс GEP (Green Economy Progress) дозволяє оцінювати прогрес у економічному, соціальному та екологічному вимірах, а глобальний індекс зеленого зростання Global Green Growth Index (GGGI) вимірює ефективність країни в досягненні цілей сталого розвитку. Інші інструменти вимірювання екологізації, такі як вуглецевий та водний слід, індекс якості повітря, енергоаудит,

частка відновлюваних джерел тощо, також забезпечують важливу інформацію для оцінки стану екологізації.

ЦЕ є перспективним підходом, спрямованим на мінімізацію відходів та максимальне використання ресурсів. Відхід від традиційної лінійної моделі до замкненого циклу, що включає повторне використання і переробку, формує основу для сталого розвитку. розглядається як ключовий інструмент екологізації економіки, та охоплює різні аспекти: від дизайну продукту до законодавства. Для успішної реалізації ЦЕ важлива участь усіх зацікавлених сторін: держави, бізнесу, громадянського суспільства та науки.

Успішний перехід до циркулярної економіки вимагає ретельного врахування екологічних та соціальних наслідків рішень, спрямованих на мінімізацію відходів та повторне використання ресурсів. Важливо уникати «псевдоциркулярних» практик, які можуть призвести до негативних наслідків для довкілля та суспільства. Прикладом успішного впровадження принципів ЦЕ є програма еко-індустріальних парків (EIP) в Південній Кореї, яка сприяла зменшенню викидів та повторному використанню ресурсів.

План з досягнення ЦЕ Європейського Союзу спрямований на створення більш чистої та конкурентоспроможної Європи шляхом просування моделі ресурсоефективної економіки. До 2050 року планується подвоїти використання вторинної сировини та відокремити економічне зростання від використання ресурсів. План включає в себе розробку екологічно чистих продуктів, розширення можливостей споживачів та стимулювання циркулярності у виробничих процесах.

Дослідження підтверджують позитивний вплив циркулярної економіки на економічне зростання. Інвестиції в ЦЕ можуть стати каталізатором економічного розвитку, одночасно зменшуючи негативний вплив на довкілля. Комплексний підхід, що враховує екологічні, соціальні та економічні аспекти, є необхідним для успішного переходу до циркулярної економіки та забезпечення сталого розвитку.

Таким чином, було досліджено наукові підходи до визначення поняття екологізації економіки і виявлено, що екологізація економіки являє собою

багатогранну концепцію, яка передбачає інтеграцію екологічних принципів в усі сфери економічної діяльності. Наукові підходи до визначення поняття екологізації економіки акцентують увагу на зменшенні негативного впливу людської діяльності на довкілля, збереженні природних ресурсів для майбутніх поколінь, гармонізації економічного зростання зі збереженням довкілля та соціальним благополуччям.

Також було ідентифіковано складові та інструменти вимірювання екологізації економіки, оскільки ефективна оцінка екологізації економіки вимагає застосування різноманітних інструментів та показників. Ключові інструменти вимірювання екологізації економіки дозволяють оцінити певні аспекти екологізації економіки, такі як ефективність використання ресурсів, рівень забруднення довкілля, розвиток відновлюваної енергетики, стан здоров'я населення, а також ефективність державної політики у сфері екології. Застосування комплексного підходу з використанням різних інструментів та показників дозволяє отримати всебічну оцінку екологізації економіки.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

2.1. Поточний стан екологізації глобальної економіки

Глобальні екологічні виклики, такі як зміна клімату, виснаження природних ресурсів, забруднення та втрата біорізноманіття, вимагають невідкладних і ефективних дій на міжнародному, національному та місцевому рівнях. Кожна країна стикається зі своїми унікальними викликами і можливостями на шляху до сталого розвитку.

ЄС активно прагне екологізувати свою економіку, впроваджуючи відповідні регіональні політики. Європейський Зелений Курс (ЄЗК) є першою у світі державною ініціативою, спрямованою на досягнення кліматичної нейтральності. Впровадження нових «зелених» політик, таких як План інвестицій Європейського Зеленого Курсу (ЄЗКІП), стратегія «Європа 2020», Зелена Таксономія та Механізм коригування вуглецевих кордонів (СВАМ), є ключовим для досягнення цих цілей. Ці політики спрямовані на залучення приватного капіталу до «зелених» інвестицій, визначення стандартів сталого розвитку та стимулювання торгових партнерів ЄС до підвищення їх екологічних амбіцій [42, с. 2].

ЄЗК [43, с. 4] – це ключова ініціатива Європейської Комісії, представлена в грудні 2019 року, яка спрямована на перетворення ЄС на справедливе та процвітаюче суспільство зі сталою та інклюзивною економікою. Метою ЄЗК є досягнення вуглецевої нейтральності ЄС до 2050 року та роз'єднання економічного зростання від використання ресурсів. Для досягнення цієї мети, ЄЗК включає ряд ініціатив, стратегій та законодавчих актів, спрямованих на перетворення різних секторів економіки, таких як енергетика, промисловість, будівництво, сільське господарство та транспорт, в більш екологічні та сталі. ЄЗК також включає механізм «Справедливого переходу», який має на меті

забезпечити, щоб ніхто не залишився позаду в процесі переходу до зеленої економіки, надаючи підтримку регіонам та працівникам, які найбільше постраждають від цього переходу.

У свою чергу, ЄЗКІП, також відомий як План інвестицій «Стала Європа», був представлений Європейською Комісією в січні 2020 року як ключовий компонент стратегії ЄЗК [44]. ЄЗКІП був створений для сприяння фінансуванню сталого переходу до кліматично нейтральної, конкурентоспроможної та інклюзивної економіки ЄС, а також для підтримки регіонів і громад, найбільш вразливих до наслідків цього переходу.

ЄЗКІП передбачає мобілізацію щонайменше 1 трильйона євро сталого інвестування в період з 2021 по 2030 рік шляхом збільшення ресурсів, що виділяються на боротьбу зі зміною клімату в рамках бюджету ЄС, а також залучення додаткового державного та приватного фінансування. Значна частина цих ресурсів буде спрямована на регіони, що найбільше постраждали від переходу, завдяки запропонованому створенню механізму справедливого переходу, який має генерувати цільові інвестиції на суму 100 мільярдів євро протягом наступних семи років після запровадження плану. План також передбачає використання поєднання нормативно-правових актів та стимулів для забезпечення належного врахування стійкості в інвестиційних рішеннях, а також надання консультативної та технічної підтримки державним адміністраціям та розробникам проектів з метою створення портфеля стійких проектів

Прихильність ЄС до зеленої політики свідчить про великий потенціал для досягнення своїх цілей на 2030 та 2050 роки. Європейський Союз активно впроваджує політику екологізації економіки, важливою складовою якої є енергоефективність. Одним з ключових інструментів її реалізації є обов'язковий енергоаудит для великих підприємств, закріплений статтею 8 Директиви ЄС з енергоефективності (EED) 2012 року [45, с. 2].

Хоча EED спочатку була орієнтована на великі компанії, більшість країн ЄС поступово впровадили вимоги щодо енергоємності для проведення аудиту, що поширює дію директиви на деякі енергоємні малі та середні підприємства. Ці

критерії суттєво відрізняються в різних країнах, що демонструє різні підходи до енергоефективності. Важливою особливістю є звільнення від обов'язкового аудиту компаній, що мають сертифіковані системи енергоменеджменту, такі як ISO 50001.

Дослідження європейської системи аудиту енергоефективності шести країн ЄС (Чехія, Німеччина, Греція, Італія, Нідерланди та Іспанія) виявило суттєві розбіжності у національних системах енергоаудиту, незважаючи на спільну законодавчу базу ЄС [45, с. 3]. Ці розбіжності стосуються як критеріїв для обов'язкового аудиту, так і вимог до оцінювання енергозберігаючих заходів. Наприклад, деякі країни (Німеччина, Італія, Нідерланди) запровадили обов'язкове впровадження енергозберігаючих заходів для найбільш енергоємних підприємств, тоді як інші цього не зробили.

Цікавим є той факт, що вимоги до економічного обґрунтування енергозберігаючих заходів суттєво відрізняються. Більшість країн вимагають розрахунку стандартних показників, таких як період окупності, чиста теперішня вартість та внутрішня норма прибутковості. Однак, законодавство Греції рекомендує використовувати аналіз життєвого циклу, а Чехія вимагає, щоб рекомендовані енергозберігаючі заходи забезпечували мінімум 10% економії енергії або викидів CO₂. Це свідчить про різні пріоритети країн у сфері енергоефективності, де одні фокусуються на економічній вигоді, а інші – на екологічному ефекті.

Незважаючи на спільну мету, національні системи енергоаудиту в ЄС мають значні відмінності. Це створює нерівні умови для бізнесу та ускладнює процес впровадження єдиної політики енергоефективності. Гармонізація національних підходів, посилення контролю за виконанням вимог та стимулювання впровадження енергозберігаючих заходів є важливим кроком на шляху до створення більш ефективної та сталої європейської економіки.

Складність екологізації економіки полягає у комплексному переході до сталого використання ресурсів та розвитку ресурсоефективних секторів економіки. Баланс між економічним зростанням та збереженням навколишнього

середовища необхідний для зменшення забруднення, виснаження ресурсів та шкоди атмосфері, які виникають внаслідок неконтрольованого зростання економіки.

Так, наприклад, промислова діяльність Узбекистану впливає на якість повітря та здоров'я населення. Збільшення обсягів виробництва призвело до зростання викидів шкідливих речовин в атмосферу, таких як пил, діоксид сірки, оксиди азоту, вуглець. Спостерігається зниження викидів монооксиду вуглецю з 90,7 до 71,0 тисяч тонн на рік та викидів вуглеводнів з 260,6 до 191,8 тисяч тонн на рік за аналізований період (2012–2021 роки). Водночас, зафіксовано збільшення викидів оксиду азоту з 10,3 до 21,2 тисяч тонн на рік та зростання концентрації твердих частинок в атмосфері з 154,9 до 176,7 тисяч тонн на рік [8, с. 9].

Основними джерелами забруднення є енергетика, нафтогазова промисловість, металургія, хімічна промисловість та будівництво. Збільшення кількості автомобілів також негативно впливає на якість повітря, особливо в Ташкенті. Погана якість повітря, в свою чергу, негативно впливає на здоров'я населення.

Аналізуючи країни, чия економіка більшою мірою залежить від видобутку природних ресурсів аніж інших сфер промисловості чи сфери послуг, необхідно згадати, що екологічні податки та регулювання перешкоджають споживанню відновлюваної енергії в країнах ОЕСР [46, с. 1277]. Ефективна екологічна політика має бути зосереджена на стратегіях, що узгоджують екологічні норми з розвитком екологічних технологій, щоб стимулювати використання відновлюваних джерел енергії.

В умовах відновлення глобальної економіки у постпандемічний період для країн «Великої 20» (G20) важливим є інвестування в практичний та доступний «зелений» перехід. Такий підхід передбачає використання досвіду «зелених» стимулів, запроваджених під час Великої рецесії 2008–2009 років у США та Південній Кореї [47, с. 689, 700].

Політика сталого економічного відновлення повинна бути більш комплексною, ніж просто короткострокові фінансові стимули. Перехід від викопного палива до сталої низьковуглецевої економіки вимагатиме довгострокових зобов'язань (5–10 років) щодо державних витрат та цінових реформ. Пріоритетами державних витрат є підтримка «зелених» інновацій та інфраструктури приватного сектора, розвиток «розумних» енергомереж, транспортних систем, мереж зарядних станцій та сталих міст. Встановлення ціни на вуглець та забруднення, а також скасування субсидій на викопне паливо, можуть прискорити перехід, збільшити доходи для необхідних державних інвестицій та знизити загальну вартість «зеленого» переходу.

Також важливо враховувати соціальні наслідки «зеленого» переходу. Зміни у структурі економіки та технологічні зрушення у бік менш забруднюючих та більш ресурсоефективних видів економічної діяльності неминуче матимуть значний вплив на доходи та багатство. Для пом'якшення негативних наслідків для домогосподарств з низьким рівнем доходу та працівників, які втратили роботу, необхідно передбачити політику соціального захисту. До можливих варіантів належать перерозподіл доходів від вуглецевого податку, зниження податків на заробітну плату, виплата річних дивідендів домогосподарствам, підвищення мінімальної заробітної плати, надання виплат або перепідготовки для звільнених працівників та зменшення навантаження на уразливі домогосподарства, які постраждали від «зеленого» переходу.

Країни G20 можуть відіграти провідну роль у цих зусиллях, оскільки вони відповідальні за більшу частину світового ВВП та викидів вуглецю. Попередні спроби «зелених» стимулів, такі як ті, що були в США та Південній Кореї під час Великої рецесії, показали неоднозначні результати через відсутність сталої політичної підтримки та невдачі у проведенні цінових реформ. Комплексні цінові реформи та значні державні інвестиції у «зелені» технології та інфраструктуру сприятимуть сталому економічному зростанню, захисту довкілля та соціальній справедливості.

Також існує взаємозв'язок між ініціативами озеленення міст та джентрифікацією. Результати дослідження просторово зваженої моделі 28 міст у дев'яти країнах Північної Америки та Європи протягом трьох десятиліть демонструють сильну позитивну кореляцію між озелененням міст та тенденціями джентрифікації [48, с. 3-5]. У 17 з 28 досліджуваних міст спостерігався чіткий зв'язок між створенням нових зелених насаджень у 1990-х та 2000-х роках та підвищенням вартості житла, зміною демографічного складу та витісненням мешканців з низьким рівнем доходу в період з 2000 до 2016 року.

Міста класифікують на три типи залежно від ролі озеленення в джентрифікації: міста «провідної», «інтегрованої» та «допоміжної» зеленої джентрифікації. У містах «провідної» зеленої джентрифікації (Атланта, Нант і Ванкувер) озеленення є домінуючим фактором джентрифікації. Містами «інтегрованої» зеленої джентрифікації є Барселона, Бостон і Денвер. У таких містах озеленення відіграє важливу роль разом з іншими факторами, такими як нові забудови та транспортна інфраструктура. У містах «допоміжної» зеленої джентрифікації озеленення відіграє певну роль, але менш значну, ніж інші фактори. Прикладом є Детройт.

Зелена джентрифікація посилює соціальну та расову нерівність у доступі до зелених насаджень та підриває цілі кліматичної стійкості та сталого розвитку, що спричиняє появу необхідності впровадження заходів проти витіснення та більш інклюзивного зеленого планування для пом'якшення цих негативних наслідків. Зелена джентрифікація виявилася більш поширеною в північноамериканських містах, що може бути спричинено слабшою політикою соціального захисту та доступного житла, а також більшою залежністю муніципальних бюджетів від податків на нерухомість, що стимулює зростання вартості житла. У більшості міст джентрифікація, пов'язана з озелененням, відбувалася в районах, розташованих поблизу центру міста, але не в самому центрі, що свідчить про реконструкцію колишніх промислових або невикористаних територій.

Розглянемо практичне застосування інструментів вимірювання екологізації до країн світу. Звіт GGGI за 2023 рік [27, с. 47-48] оцінює 157 країн за їх прогресом у досягненні зеленого зростання. Результати показують, що жодна країна не досягла «дуже високого» рівня, хоча Швейцарія, Японія, США, Нова Зеландія та Габон є лідерами у своїх регіонах.

Швейцарія очолила рейтинг із загальним балом 77,53, значною мірою завдяки високим показникам у соціальній інклюзії. Японія зайняла друге місце (65,85), демонструючи успіхи у ефективному та сталому використанні ресурсів, захисті природного капіталу та соціальній інклюзії. США (63,72) показали найкращі результати у зелених економічних можливостях, але відстали у ефективному та сталому використанні ресурсів. Нова Зеландія (61,89) відзначилася високими показниками у захисті природного капіталу та соціальній інклюзії. Габон (61,49) очолив регіон Африки завдяки ефективному та сталому використанні ресурсів, перевершивши навіть Швейцарію у цій сфері.

Важливо відзначити, що необхідність створення зелених економічних можливостей залишається ключовою проблемою для багатьох країн. Наприклад, Габон, незважаючи на лідерство в Африці, має низький бал у зелених економічних можливостях, особливо у зелених інноваціях.

Рівень вуглецевого сліду в країнах світу демонструє складну динаміку, обумовлену поєднанням економічного зростання, енергетичної структури та впровадження чистих технологій. Звіт Міжнародного енергетичного агентства про викиди вуглекислого газу в атмосферу за 2023 рік [49, с. 3, 16, 18] свідчить про те, що, незважаючи на зростання викидів CO₂ на 1,1% у 2023 році, спостерігається структурне уповільнення темпів зростання викидів, завдяки поширенню відновлюваних джерел енергії, ядерної енергетики, теплових насосів та електромобілів.

Звіт підкреслює значну різницю між розвиненими економіками та країнами, що розвиваються. У 2023 році викиди CO₂ у розвинених економіках скоротилися на 4,5%, повернувшись до рівня п'ятдесятирічної давності. Це скорочення пов'язане зі зменшенням споживання вугілля, переходом на

природний газ, активним впровадженням відновлюваних джерел енергії, а також сприятливими погодними умовами та зниженням промислового виробництва у деяких країнах.

Водночас, викиди CO₂ у Китаї зросли на 4,7% у 2023 році, що стало найбільшим приростом у світі. Це зростання обумовлене енергоємним економічним зростанням та дефіцитом гідроенергії внаслідок посухи. Попри те, що Китай є лідером у впровадженні чистих технологій, їх зростання не змогло компенсувати збільшення попиту на енергію. Індія, з її стрімким зростанням ВВП, також зазнала збільшення викидів CO₂ на 7% у 2023 році, що частково пов'язане з несприятливим мусонним сезоном, який збільшив попит на електроенергію та скоротив виробництво гідроенергії.

Звіт виділяє вугілля як найбільший фактор зростання глобальних викидів CO₂. Викиди від спалювання вугілля зросли на 270 Мт у 2023 році, що становить близько 70% від загального збільшення викидів від спалювання палива. Це зростання обумовлене збільшенням споживання вугілля у країнах нової індустріалізації, особливо у Китаї та Індії. Водночас, викиди від нафти зросли на 95 Мт, а викиди від природного газу збільшилися лише незначно у глобальному масштабі.

Загалом, рівень вуглецевого сліду в країнах світу продовжує зростати, однак, з різною швидкістю. Розвинені економіки демонструють зниження викидів CO₂, завдяки структурним змінам в енергетиці та промисловості. Країни, що розвиваються, навпаки, стикаються зі зростанням викидів внаслідок економічного зростання та енергоємного розвитку.

Збільшення викидів CO₂ призводить до зростання забруднення повітря. У межах аналізу рівня забруднення повітря розглянемо проект World Air Quality Index (WAQI) – ресурс, що надає карту забруднення повітря в реальному часі, відображаючи дані з понад 10 000 станцій у більш ніж 80 країнах світу, створений командою спеціалістів у сфері наук про навколишнє середовище [30].

Карта на ресурсі відображає поточний Індекс якості повітря (AQI) світу. Кольорова гама на карті відповідає шкалі AQI, що дозволяє оцінити рівень AQI

від зеленого (хороший) до бордового (небезпечний) за відповідним рівнем. Деталізацію значень показника індексу якості повітря наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Шкала якості повітря

AQI	Рівень забруднення	Наслідки для здоров'я	Застереження
0-50	хороший	якість повітря вважається задовільною, а забруднення повітря створює невеликий ризик або взагалі не становить ризику	немає
51-100	помірний	якість повітря прийнятна, однак деякі забруднювачі можуть викликати помірне занепокоєння для здоров'я незначної частки населення, які надзвичайно чутливі до забруднення повітря	активним дітям і дорослим, а також людям із захворюваннями дихальних шляхів, такими як астма, слід обмежити тривале перебування на вулиці
101-150	нездоровий для чутливих груп	члени чутливих груп можуть мати наслідки для здоров'я. Такий рівень забруднення не вплине на широку громадськість	активним дітям і дорослим, а також людям із захворюваннями дихальних шляхів, такими як астма, слід обмежити тривале перебування на вулиці
151-200	нездоровий	кожен може почати відчувати вплив на здоров'я; члени чутливих груп можуть мати більш серйозні наслідки для здоров'я	Активним дітям і дорослим, а також людям із захворюваннями дихальних шляхів, такими як астма, слід уникати тривалого перебування на вулиці; всім іншим, особливо дітям, слід обмежити тривале перебування на свіжому повітрі
201-300	дуже нездоровий	медичні попередження про надзвичайні ситуації. Більша ймовірність ураженості всього населення	активним дітям і дорослим, а також людям з респіраторними захворюваннями, такими як астма, слід уникати будь-яких навантажень на свіжому повітрі; всім іншим, особливо дітям, варто обмежити навантаження на свіжому повітрі
300+	небезпечний	попередження про стан здоров'я: кожен може мати більш серйозні наслідки для здоров'я	усьому населенню слід уникати будь-яких навантажень на відкритому повітрі

Джерело: складено автором на основі [30].

Також ресурс надає рейтинг країн за рівнем забруднення повітря та детальні історичні дані про якість повітря та прогнози для конкретних місць.

Згідно з даними WAQI на момент проведення дослідження 50 країн серед аналізованих мають рівень забруднення на хорошому рівні, 51 на помірному, 21 на нездоровому для чутливих груп, 4 на нездоровому, три на дуже нездоровому та одна на небезпечному.

Країнами з найнижчими показниками рівня забруднення повітря серед проаналізованих були Латвія, Сейшельські острови та Аргентина. Детальніше рейтинг країн з найнижчим рівнем забруднення повітря наведено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. – Рейтинг країн з найнижчим рівнем забруднення повітря

Джерело: складено автором на основі [30].

Отже, згідно з рис. 2.1. найнижчим показником забруднення повітря у світі є «2» у країні Латвія, а замикає першу десятку Литва із значенням «13». Серед можливих причин низького забруднення повітря наведених країн можуть бути присутні наступні:

- природні умови. Латвія має значні площі лісів, що допомагають фільтрувати повітря. Сейшельські острови мають перевагу у вигляді географічної ізоляції, оскільки вони розташовані далеко від основних джерел забруднення. Великі природні зони в Аргентині, такі як Патагонія, з низькими рівнями антропогенного впливу сприяють загальному низькому показнику

забруднення повітря. У Новій Каледонії наявна велика кількість природоохоронних зон і при цьому невелика чисельність населення, а також віддаленість від великих індустріальних зон. Андорра має чисте повітря завдяки гірській місцевості. Значна частина Естонії та Литви вкрита лісами;

– населення. Латвія має низьку густоту населення. Аргентина володіє великою площею земель з низькою густотою населення у більшості частин країни. У Бруней Даруссаламі наявна невелика територія і населення, високий рівень урбанізації з мінімальними промисловими викидами. Джерсі також характеризується невеликою територією та чисельністю населення;

– економіка. Обмежене промислове виробництво у Латвії зменшує викиди забруднювачів, а запровадження активних екологічних програм і використання відновлювальних джерел енергії сприяють екологізації економіки, подібно до заходів у Литві. Основна економічна діяльність Сейшельських островів та Андорри – туризм, що стимулює збереження навколишнього середовища. Бруней Даруссалам практикує використання природного газу, котрий є чистішим джерелом енергії порівняно з вугіллям. Економіка Молдови характеризується переважанням частки сільського господарства з відносно невеликими індустріальними викидами. Окрім цього, Молдова зосереджує зусилля на модернізації старих промислових об'єктів. Використання технологій для зменшення викидів та запровадження «зеленої» енергетики в Естонії сприяють очищенню повітря. Джерсі демонструє високий рівень регулювання викидів.

Усі ці країни об'єднує поєднання природних умов, невисокої щільності населення, обмеженої промислової діяльності та ефективної екологічної політики. Наведені фактори сприяють підтриманню низького рівня забруднення повітря.

Розглянемо країни з високим рівнем забруднення повітря. Рейтинг країн з найвищими показниками забруднення повітря наведено на рис. 2.2.

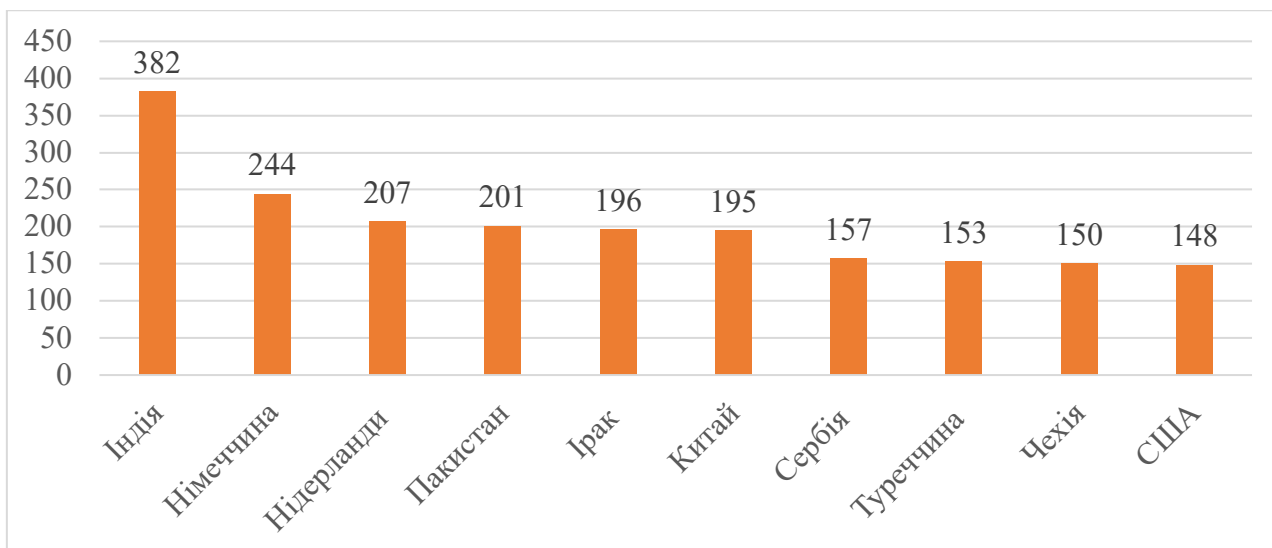


Рис. 2.2. – Рейтинг країн з найвищим рівнем забруднення повітря

Джерело: складено автором на основі [30].

Згідно з рис. 2.2. найвищий показник забруднення повітря притаманний Індії – середнє значення індексу якості повітря по країні 382, що відповідає рівню «Небезпечний». Розглядаючи детально показники якості повітря зі станцій, розташованих по території Індії [50], було виявлено найвищі показники забруднення повітря у світі в містах станом на 10 листопада 2024 року: Бхіваді (895), Раманатхапурам (630) та Сірса (517).

Індія стикається з серйозними проблемами забруднення повітря. Згідно з даними звіту про якість повітря 2023 року [51, с. 22] середньорічна концентрація $PM_{2,5}$ (мікроскопічних твердих частинок діаметром менше 2,5 мкм) у 2022 році в Індії становила $54,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, що перевищує рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) у понад 10 разів та свідчить про значний ризик для здоров'я населення. Вплив забрудненого повітря відчувають 1,36 мільярда індійців, які проживають в районах, де рівень $PM_{2,5}$ перевищує норму ВООЗ.

Забруднення повітря в Індії зумовлене комплексом факторів, серед яких спалювання сільськогосподарських відходів, транспортні викиди, спалювання вугілля, відходів та біомаси. Щорічне спалювання сухої трави у північних регіонах країни призводить до утворення густого смогу, особливо в період з жовтня по листопад. Транспортні викиди складають 40% викидів $PM_{2,5}$ у Делі,

столиці Індії, де кількість автомобілів значно зросла за останні роки. Спалювання вугілля, хоч і заборонене у Національному столичному регіоні з 2023 року, залишається проблемою на національному рівні та спричиняє значні викиди PM_{2,5}. Також спалювання відходів та біомаси для опалення та приготування їжі вносять свій внесок у забруднення повітря.

Уряд Індії вживає певних заходів для боротьби із забрудненням, включаючи заборону на використання старих транспортних засобів, заборону на спалювання вугілля в Національному столичному регіоні та дослідження технології хмарного посіву як можливого рішення, щоб допомогти розчистити смог у Делі в листопаді. Однак, ці заходи недостатньо ефективні для вирішення проблеми забруднення повітря в масштабах країни.

Забруднення повітря в Індії досягло критичного рівня, завдаючи значної шкоди здоров'ю населення. Згідно з даними, зібраними Financial Times [52], понад 4,2 мільярда людей в Азії, включаючи Індію, дихають повітрям, що значно перевищує безпечні норми ВООЗ щодо вмісту PM_{2,5}. В Індії ситуація особливо складна, оскільки щонайменше 140 мільйонів людей проживають в районах, де рівень забруднення PM_{2,5} перевищує безпечну норму в 10 разів і більше.

Кожного року забруднення повітря стає причиною смерті мільйонів індійців, знизивши середню тривалість життя в країні на 1,7 роки. Спостерігається значне збільшення кількості пацієнтів з раком легень, особливо серед некурців, жінок та молоді, що є прямим наслідком впливу забрудненого повітря.

Для досягнення суттєвого покращення якості повітря в Індії необхідні комплексні та скоординовані дії, спрямовані на зниження викидів від усіх основних джерел забруднення. Це включає впровадження більш жорстких стандартів викидів для транспорту та промисловості, стимулювання переходу на відновлювані джерела енергії, підтримку сталого сільського господарства та підвищення рівня екологічної свідомості населення.

Аналізуючи інші найбільш забруднені країни світу, у яких якість повітря на момент дослідження знаходиться на рівні «Дуже нездоровий» (Німеччина,

Нідерланди та Пакистан), «Нездоровий» (Ірак, Китай, Сербія та Туреччина) та «Нездоровий для чутливих груп (Чехія та США), було визначено наступні можливі причини їх:

- економіка. Німеччина, як одна з найбільших економік Європи, має високий рівень виробництва та промислових вихлопів. Нідерланди запроваджують активне використання добрив і хімікатів, що призводить до викидів аміаку. Китай є світовим центром виробництва з великою кількістю промислових підприємств;

- транспорт. У Німеччині наявний високий ступінь автомобілізації та інтенсивне використання автотранспорту. Нідерланди є важливим логістичним центром із великою кількістю портів і транспорту. Транспортний сектор Пакистану характеризується старими транспортними засобами з високими викидами;

- низька ефективність регулювання екологізації. У Пакистані наявна низька енергоефективність, оскільки широко використовується вугілля, дрова та інші неефективні джерела енергії, так само активно використовується вугілля в Китаї. У Іраку присутній недостатній контроль за дотриманням екологічних стандартів. Іншою причиною високого забруднення повітря у Іраку є постійні збройні конфлікти, які можуть сприяти сильному забрудненню повітря через пожежі, вибухи та руйнування інфраструктури.

Для багатьох з цих країн, включно з Індією, характерне поєднання високої індустріалізації, великої густоти населення, інтенсивного використання транспортних засобів та слабого контролю за екологічними стандартами. Сукупність наведених факторів спричиняють високий рівень забруднення повітря.

Розглянемо показник Індекс екологічної ефективності економіки у розрізі країн світу. Індекс екологічної ефективності (EPI) – це важливий показник, що використовується для оцінки екологічної політики та стану навколишнього середовища країн світу. EPI дозволяє зрозуміти стан навколишнього середовища,

здоров'я населення та оцінити наскільки близькі країни до виконання цілей екологічної політики.

Відповідно до рейтингу екологічної ефективності 2022 року, до першої п'ятірки країн із 180 відносяться: Данія (77,90 балів по 100 шкалі), Велика Британія (77,70), Фінляндія (76,50), Мальта (75,20) та Швеція (72,70) [29]. Індекс розраховується на основі 40 показників, що відображають різні аспекти стану довкілля, зокрема: якість повітря та питної води, протидія зміні клімату, підтримання біорізноманіття, стан та захист здоров'я населення, скорочення викидів парникових газів, а також ефективність державної політики у галузі екології.

Індекс екологічної ефективності дозволяє виявити проблеми, встановити цілі, відстежувати тенденції, розуміти результати та визначати найкращі методи політики. Данія з індексом 77,90 демонструє успіхи у впровадженні екологічної політики, зокрема у зменшенні викидів парникових газів та забезпеченні високої якості повітря та води. Мальта, з індексом 75,20, демонструє значне покращення екологічної ефективності за останні роки, особливо у сфері збереження біорізноманіття та розвитку відновлюваної енергетики. На противагу, Індія має найнижчий індекс екологічної ефективності (18,90), що свідчить про необхідність вжиття невідкладних заходів для покращення стану довкілля та здоров'я населення.

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) стали одним із вагових інструментів екологізації економіки світу, забезпечуючи стійкий шлях до задоволення зростаючого попиту на енергію, водночас мінімізуючи негативний вплив на навколишнє середовище. Звіт Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA) за 2024 рік [53, с. 1, 277-281] підтверджує цю тенденцію, демонструючи значне зростання потужностей ВДЕ, особливо сонячної та вітрової енергетики. Цей ріст спостерігається в багатьох регіонах світу, особливо в Азії, Європі та Північній Америці, що свідчить про глобальний перехід до більш екологічної енергетичної системи.

Існує взаємозв'язок відновлюваної енергетики з Цілями сталого розвитку, особливо з двома показниками:

– показник ЦСР 7.a.1: цей показник відстежує міжнародні фінансові потоки, які підтримують дослідження в галузі чистої енергетики та виробництво відновлюваної енергії в країнах, що розвиваються. Державне фінансування відіграє важливу роль у стимулюванні впровадження ВДЕ. Так, у 2023 році Європейський інвестиційний банк надав значні кошти для фінансування проєктів у сфері відновлюваної енергетики в країнах, що розвиваються;

– показник ЦСР 7.b.1/12.a.1: цей показник зосереджений на встановленій потужності відновлюваних джерел енергії в країнах, що розвиваються.

Одним із яскравих прикладів успішного впровадження ВДЕ є Китай, який значно збільшив потужності сонячної та вітрової енергетики в останні роки, що дозволило скоротити залежність від викопного палива та зменшити викиди парникових газів. Європейський Союз також досяг значних успіхів у впровадженні ВДЕ, зокрема Німеччина, що є лідером у використанні сонячної енергетики. Однак, Європа стикається з необхідністю вдосконалення виміру «зелених» економічних можливостей, прогрес у якому постійно нижчий від встановлених цілей.

У Північній Америці США та Канада активно розвивають вітроенергетику та гідроенергетику, зменшуючи свою залежність від традиційних джерел енергії. Азійський регіон постійно намагається збільшити свої потужності з виробництва електроенергії за рахунок інвестицій у ВДЕ. Незважаючи на значні інвестиції, загальне споживання відновлюваної енергії в Азії залишається низьким і становить 4%, що вказує на нагальну потребу в більш значному збільшенні споживання відновлюваної енергії в різних секторах, включаючи транспорт і опалення. Сильна залежність Азії від викопного палива, зокрема вугілля, потребує суттєвих змін, щоб досягти цілей щодо пом'якшення наслідків зміни клімату.

В Океанії раціональне землекористування та інвестиції у відновлювані джерела енергії сприяли високим показникам регіону в аспекті ефективного та сталого використання ресурсів. Однак Океанія може покращити свою загальну ефективність зеленого зростання, зосередившись на покращенні ефективного та сталого використання енергії та води. Крім того, Океанія може покращити свої оцінки щодо можливостей зеленої економіки, запровадивши надійні стимули для фінансування зеленої енергії та збільшивши використання відновлюваної енергії.

Новітні технології, такі як високоефективні сонячні панелі, новітні вітрогенератори та системи зберігання енергії, сприяють збільшенню ефективності та зниженню вартості ВДЕ. Розвиток технології блокчейн та штучного інтелекту створює нові можливості для управління енергетичними мережами та інтеграції ВДЕ в існуючу інфраструктуру. Для прикладу, у 2023 році Австралія запустила пілотний проєкт з використання блокчейн для обліку та торгівлі відновлюваною енергією.

Загалом, відновлювані джерела енергії стали не лише екологічно чистим альтернативним джерелом енергії, але й рушійною силою економічного зростання та соціального прогресу. Подальший розвиток ВДЕ залежить від узгоджених зусиль урядів, бізнесу та міжнародних організацій у напрямку створення сприятливих умов для інвестицій, впровадження інновацій та популяризації використання ВДЕ в усіх секторах економіки.

У 2022 році глобальне виробництво електроенергії з ВДЕ забезпечило 29,1% світового виробництва електроенергії, що склало 8 440 ТВт-год [54, с. 1-2]. При цьому загальне виробництво електроенергії зростало на 2,4% щорічно з 2011 року, а ВДЕ зростали на 6,1%, найбільшу частку яких незмінно становить гідроенергетика.

У регіональному розрізі Азія лідирує у виробництві електроенергії з ВДЕ, за нею йдуть Північна Америка та Європа. Проте саме Південна Америка має найбільшу частку ВДЕ в енергетичному балансі (75,0%), за нею слідує Європа (40,5%).

На 28-мій Конференції сторін рамкової конвенції ООН про зміну клімату (UNFCCC), що відбулася в Дубаї у 2023 році, понад 130 урядів, включаючи Європейський Союз, зобов'язалися спільно працювати над збільшенням світових потужностей відновлюваної енергії як мінімум утричі, до щонайменше 11 000 ГВт до 2030 року. Проте за прогнозами, до 2030 року світова потужність відновлюваних джерел енергії досягне 9 760 ГВт, що, хоч і свідчить про значне зростання частки відновлюваної енергетики у світовому енергетичному балансі, але недостатнє для досягнення запланованого рівня. За існуючої політики та ринкових умов, до 2030 року світова потужність зросте лише у 2,7 рази порівняно з поточним рівнем, що не відповідає меті збільшення утричі. Уряди можуть подолати цю різницю, щоб досягти понад 11 000 ГВт до 2030 року, подолавши поточні проблеми та швидше запровадивши політику для нарощування виробництва електроенергії з відновлюваних джерел [55, с. 7].

2.2. Аналіз екологічності виробництва в Україні

Вивчення проблематики сталого розвитку та екологізації економіки є важливим для України, яка перебуває на етапі складних економічних, політичних та соціальних трансформацій. Екологічний стан України, який характеризується деградацією навколишнього середовища та низькими соціально-економічними показниками, вимагає впровадження принципів сталого розвитку та екологізації економіки. Нестабільні глобальні економічні умови та слабка інноваційна діяльність ускладнюють ефективне використання механізмів сталого розвитку, розроблених для розвинених країн, тому важливо враховувати соціально-економічні та екологічні інтереси населення при розробці регіональної політики сталого розвитку [56, с. 5].

Екологічний стан докiлля суттєво впливає на регіональний економічний розвиток, особливо в галузях, що вимагають використання природних ресурсів. Це підтверджується кластерним аналізом регіонів України, який показав тісний взаємозв'язок між екологічним станом та економічним розвитком. Наприклад,

регіони з розвинутою важкою промисловістю, такі як Донецька та Дніпропетровська області, характеризуються найгіршими екологічними показниками.

Для України критично необхідно узгодити свою екологічну політику з європейськими стандартами, особливо враховуючи її статус кандидата на вступ до ЄС, отриманий у 2022 році. Оцінки демонструють, що Україна перебуває лише на «початковому рівні готовності» до виконання екологічних критеріїв та критеріїв щодо зміни клімату, встановлених ЄС. Пришвидшенню асиміляції сприятиме стратегічний фокус на інтеграції екологічних пріоритетів в економічну політику України, міжнародне співробітництво та інвестиції. Необхідними для цього заходами є впровадження податків на екологічно шкідливу діяльність, стимулювання екологічно чистих практик, узгодження українського законодавства з нормами ЄС, забезпечення належного рівня екологічної свідомості громадян, розробка та впровадження системи переробки та вторинного використання відходів тощо.

Незважаючи на значний природний потенціал, Україна стикається з низкою екологічних проблем, таких як забруднення повітря та води, деградація ґрунтів, втрата біорізноманіття. Ці проблеми негативно впливають на здоров'я населення, економіку країни та її міжнародний імідж. Проблеми низьких темпів економічного зростання, високого рівня корупції, недосконалої інституційної системи гальмують розвиток України та обмежують її можливості для досягнення сталого розвитку.

Окрім наведеного вище, значний розрив між багатими та бідними, обмежений доступ до якісної освіти та охорони здоров'я для значної частини населення потребують невідкладних рішень та є одними з головних перешкод на шляху до сталого розвитку. При цьому недостатній рівень інноваційної активності, негативно впливає на конкурентоспроможність української економіки та її здатність досягати сталого розвитку [57, с. 105].

Зважаючи на глобальну екологічну кризу, що характеризується такими проблемами, як руйнування озонового шару, зміна клімату, ерозія ґрунтів,

забруднення океану, знищення лісів та зростання глобальної бідності та голоду, постає необхідність в гармонізації суспільства та природи, що втілюється в ідеях сталого розвитку. Є дві ключові причини необхідності впровадження екологізації економіки в Україні: перша причина пов'язана з глобальною екологічною кризою, яка вимагає гармонізації взаємовідносин між суспільством і природою; друга причина – це необхідність сталого розвитку, який передбачає задоволення потреб сучасного покоління, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби.

В Україні спостерігається нераціональне використання ресурсів та несприятливі екологічні умови життя, що вимагає екологізації економіки, а також негативний вплив деградації довкілля на суспільство, що робить екологізацію економіки необхідним кроком для забезпечення сталого розвитку. Сталий розвиток в Україні не достатньо популяризований, не відображений ані у громадській думці, ані належним чином включений у національні програми та політику. Економічні реформи, підвищення культурних та освітніх стандартів та умов охорони здоров'я сприятимуть переходу до принципів сталого розвитку [58, с. 162].

Наразі в Україні низька ефективність застосування інструментів екологізації економіки, зокрема екологічних податків, про що свідчить їх незначна частка у ВВП та доходах бюджету, а також відсутність стимулюючого впливу на суб'єктів господарювання щодо зменшення викидів забруднюючих речовин. Серед регіонів наявне нерівномірне екологічне навантаження, спричинене нерівномірним регіональним розподілом викидів в атмосферне повітря.

Реформування екологічного оподаткування позитивно вплине на подолання наведеної нерівномірності. Серед ключових перспективних нововведень: впровадження диференційованих ставок екологічного податку залежно від рівня забруднення в кожному регіоні; запровадження прогресивної шкали ставок для понадлімітних викидів; щоквартальна індексація ставок з урахуванням інфляції; розширення переліку об'єктів екологічного

оподаткування, зокрема, введення податку на добрива та пестициди, за прикладом країн ЄС. Екологічне оподаткування повинне не лише наповнювати бюджет, але й стимулювати суб'єктів господарювання до впровадження екологічно безпечних технологій та зменшення негативного впливу на довкілля [59, 631-632].

Впровадження принципів сталого розвитку та екологізації економіки є ключовим фактором для подолання існуючих проблем та забезпечення позитивних змін в Україні. Екологізація сприятиме покращенню екологічної ситуації через зменшення забруднення повітря, води та ґрунтів, покращенню якості життя населення. Також завдяки екологізації посиляться збереження природних ресурсів та їх раціональне використання. Відбудеться зменшення залежності від імпорту енергоносіїв, підвищенню енергетичної незалежності України.

Впровадження «зелених» принципів призведе до розвитку екологічно чистих технологій та інновацій, створення нових робочих місць, залучення інвестицій в екологічно відповідальні проекти тощо. Також екологізація вітчизняної економіки сприятиме інтеграції в європейський екологічний простір.

В Україні впровадження циркулярної економіки, розвиток ринку вторинної переробки та безвідходних технологій знаходяться на початковій стадії розвитку. Однією з проблем є тіньовий характер ринку вторинної сировини, оскільки більше 50% перебуває в тіні. Також існує проблема відсутності тарифів на переробку вторинних ресурсів.

Для промислових підприємств України впровадження принципів циркулярної економіки може значною мірою покращити ефективність використання ресурсів та забезпечити сталий розвиток. Особливо перспективним це є для переробної промисловості, яка демонструє значне скорочення обсягів відходів, що свідчить про потенціал для впровадження моделі замкнутого циклу [60, с. 55].

Переваги циркулярної моделі економіки для України полягають у значній економії матеріалів, сталому використанні ресурсів, стимулюванні інновацій,

можливості задовольнити потреби зростаючого населення Землі, економічному зростанні та збільшенні доходів. У сфері управління ресурсами, зокрема поводження з відходами, Україна демонструє суттєве відставання від розвинених європейських країн. В Україні щороку утворюються величезні обсяги відходів, але відсутня розвинена інфраструктура для їх переробки. Сміттєзвалища займають значну частину території країни та становлять серйозну екологічну загрозу. Європейський Союз, навпаки, активно впроваджує принципи циркулярної економіки, перетворюючи відходи на цінні ресурси.

Враховуючи кращі практики ЄС, України слід змінити структуру державних закупівель, розробити ефективне законодавство, застосувати екологічний податок, перейти до ефективніших бізнес-моделей, підвищити обізнаність споживачів та вживати інших заходів для впровадження «зелених» принципів. Політика України у сфері циркулярної економіки має бути комплексною, враховуючи глобальні тренди та локальні проблеми, і реалізовуватися на національному, регіональному та локальному рівнях [61, с. 219].

У контексті війни для України особливо важливо спиратись на постулати сталого розвитку та євроінтеграції для побудови стратегій на період післявоєнного відновлення. Війна в Україні суттєво ускладнила впровадження циркулярної економіки. До початку війни були наявні певні позитивні тенденції на шляху до екологізації економіки України, зокрема скорочення обсягів відходів у переробній промисловості, що свідчило про потенціал для запровадження моделі замкнутого циклу.

Проте, війна призвела до утворення величезної кількості відходів від руйнувань, які забруднюють довкілля та потребують особливого підходу до утилізації. Військові дії також негативно впливають на готовність підприємств до переходу на циркулярні бізнес-моделі.

Впровадження циркулярних принципів в Україні вимагає розробки відповідного законодавства, фінансової підтримки інновацій, адаптації підприємств до нових технологій, залучення іноземного досвіду та зміни

поведінки споживачів. Особливо важливим є ефективне управління відходами війни, щоб мінімізувати їх негативний вплив на довкілля та здоров'я людей [62, с. 265].

В Україні екологізація економіки – це складний і багатогранний процес, що потребує спільних зусиль держави, бізнесу та громадськості. Її успішна реалізація – це запорука сталого розвитку країни та добробуту її населення.

Для впровадження принципів екологізації в Україні необхідно застосовувати інструменти екологізації. Екологічний аудит визнається пріоритетним напрямом державної політики у сфері охорони довкілля, використання ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Впровадження екологічного аудиту в законодавство зарубіжних країн сприяло позитивним змінам, проте існують певні суперечності, які заважають ефективному виконанню екологічної функції держави.

Для збільшення ефективності екологічного аудиту необхідно розширити перелік об'єктів обов'язкового екологічного аудиту, включаючи до нього підприємства приватної власності, які завдають або можуть завдати шкоди навколишньому середовищу. Висновки екологічного аудиту мають бути обов'язковими для керівників підприємств. Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 р., визначає екологічний аудит як процес оцінювання відповідності об'єкта аудиту вимогам природоохоронного законодавства. Проте закон має низку суперечностей, які обмежують ефективність екологічного аудиту.

Зокрема, обов'язковий екологічний аудит здійснюється лише щодо об'єктів чи видів діяльності, які становлять підвищену екологічну небезпеку. Більшість підприємств, які завдають найбільшої шкоди довкіллю, є приватизованими, тому екологічний аудит на таких підприємствах може здійснюватися лише в добровільній формі. Окрім того, висновки екологічного аудиту мають рекомендаційний характер і не є обов'язковими для керівництва підприємства.

Ефективність екологічного аудиту залежить від зацікавленості самого керівництва підприємства, а не від інтересу держави. Тому зміни у законодавстві, згідно з якими проведення обов'язкового екологічного аудиту стане можливим на

всіх підприємствах, що загрожують або можуть становити загрозу для навколишнього середовища, незалежно від форм власності, а висновки такого аудиту повинні бути обов'язковими для керівників підприємств, позитивно відобразиться на покращенні результатів екологічного аудиту. У разі невиконання керівниками таких висновків повинна наставати відповідальність відповідно до закону. Реформування екологічного аудиту в Україні допоможе підвищити рівень безпеки життєдіяльності та інвестиційної привабливості країни [63, с. 46-47].

Розглянемо практичне застосування індексів вимірювання екологізації економіки до економіки України. Згідно з даними Індексу зеленого зростання GGGI [26], Україна демонструє помірний рівень зеленого зростання з загальним показником 57,41. Такий результат свідчить про те, що Україна знаходиться на шляху до сталого розвитку, але все ще існують сфери, що потребують значного покращення.

Аналізуючи окремі компоненти індексу, можна відзначити високий рівень захисту природного капіталу (65,95). Такий показник може бути пов'язаний з великою кількістю природних ресурсів та заповідних територій, а також з політикою, спрямованою на збереження біорізноманіття. Однак, низький рівень зелених економічних можливостей (39,47) свідчить про недостатній розвиток екологічно орієнтованих секторів економіки та інновацій. Можливими причинами такого результату можуть бути обмежений доступ до зелених фінансів, недостатній рівень інноваційної діяльності та недостатня підтримка державою розвитку зелених технологій.

Високий рівень соціальної інклюзії (74,45) вказує на те, що Україна забезпечує відносно рівний доступ до базових послуг та ресурсів для різних верств населення. Однак, для підвищення рівня соціальної інклюзії потрібно продовжувати роботу над подоланням бідності та нерівності, а також забезпеченням рівності можливостей для всіх громадян.

Для покращення результатів Індексу зеленого зростання Україні потрібно зосередитися на розвитку зелених економічних можливостей, стимулюючи інноваційну діяльність та інвестуючи в зелені технології. Важливим є також

підвищення ефективності використання ресурсів, зокрема в енергетичному секторі.

Необхідно підвищення ефективності використання ресурсів, зокрема в енергетичному секторі, збереження та примноження природного капіталу, розвиток екологічного туризму та екосистемних послуг. Для досягнення значного прогресу у зеленому зростанні, Україна повинна активно залучати інвестиції в зелені технології, розвивати інноваційну діяльність та створювати сприятливі умови для розвитку зеленого бізнесу.

Згідно зі звітом про моніторинг якості повітря в Україні станом на 10 листопада 2024 року, середній індекс якості повітря для країни становить 57, що класифікується як «Помірний» рівень [64]. Такий результат свідчить про те, що забруднення повітря в цілому є низьким і не становить значного ризику для здоров'я. Проте, важливо зазначити, що протягом останніх 24 годин спостерігалися деякі коливання AQI в різних містах.

Хоча загалом якість повітря в Україні є хорошою, деякі міста демонструють підвищені рівні забруднення. Найгірша якість повітря зафіксована в Ужгороді з AQI 128, що може бути пов'язано з транскордонним перенесенням забруднення з сусідніх європейських країн, згідно з даними карти у реальному часі. Наступними містами за ступенем забруднення визначено Бережани (123), Хмельницький (76), Вінницю (60), Черкаси (59), Полтаву (56) та Житомир (55).

Середній індекс якості повітря в Україні свідчить про загалом сприятливу ситуацію. Цей показник може бути зумовлений кількома факторами, включаючи значну частку зелених насаджень, розподілене промислове виробництво та помірну щільність населення в більшості регіонів. Проте, наявність міст з підвищеним рівнем забруднення, як-от Ужгород, Бережани, Хмельницький тощо, вказує на необхідність подальших заходів.

Однією з причин погіршення якості повітря в Україні є урбанізація. Урбанізація призводить до погіршення якості повітря, що становить значну загрозу здоров'ю населення, особливо у великих містах. Для вирішення цієї проблеми, одним з перспективних напрямків є розвиток та інтеграція зеленої

інфраструктури в міське планування. Зелена інфраструктура, що включає лісопарки, зелені дахи та стіни, здатна покращити мікроклімат, протидіяти ефекту «міського острова тепла» та позитивно вплинути на стан довкілля, зокрема, на якість повітря.

Окрім створення та розвитку зеленої інфраструктури, важливо замінити існуючу «сіру» інфраструктуру більш екологічно стійкими рішеннями, такими як будівлі та споруди з низьким споживанням енергії. Впровадження передових технологій у сфері енергоефективності та зменшення викидів від транспорту також відіграють важливу роль у покращенні якості повітря. Створення законодавчої бази, схожої на діючу в деяких країнах Європейського Союзу, сприятиме ефективному впровадженню концепції зеленої інфраструктури та покращенню якості довкілля в Україні [65, с. 135].

Дослідження Індексу екологічної ефективності України продемонструвало, що у 2022 році Україна посіла 52 місце у рейтингу екологічної ефективності, з показником 49,60, що є значно кращим результатом, ніж у 2020 році (60 місце, індекс 49,50) [29]. За останні десять років (2012-2022 роки) Україна покращила свій індекс на 6,20. Це свідчить про певний прогрес у впровадженні екологічної політики та покращенні стану довкілля.

Розглядаючи розвиток ВДЕ в Україні, слід зазначити, що станом на початок 2022 року загальна встановлена потужність об'єктів відновлюваної електроенергетики в Україні, що працюють за «зеленим» тарифом, перевищила 9,5 ГВт (10,1 ГВт з урахуванням об'єктів, окупованих до 24 лютого 2022 року), а обсяг інвестицій у сектор перевищив 12 мільярдів доларів США [66]. Внаслідок російського вторгнення у 2022 році близько 25% встановленої потужності відновлюваної енергетики було окуповано, особливо постраждали вітрові електростанції – 75% з них, або близько 1,25 ГВт, розташовані на окупованих територіях Херсонської та Запорізької областей. Також під окупацією знаходиться близько 14% сонячних електростанцій (понад 0,6 ГВт).

Незважаючи на окупацію, частка відновлюваних джерел енергії залишається значною: у 2023 році близько 10% електроенергії було вироблено з

сонячної та вітрової енергії. З урахуванням обсягу електроенергії, виробленої великими гідроелектростанціями, ця частка становила трохи більше 20%. Загалом, у 2022-2023 роках в Україні було введено в експлуатацію понад 650 МВт нових потужностей відновлюваної енергетики, зокрема 371 МВт сонячних електростанцій (з них 287 МВт встановлено приватними домогосподарствами), 227 МВт – вітрових електростанцій, 50 МВт – об'єктів біоенергетики (біомаса та біогаз) та 1 МВт – малих гідроелектростанцій.

За останні 2 роки Україна запровадила ринковий механізм стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Зокрема, замість моделі оплати за фіксованим «зеленим» тарифом (модель «зеленого» тарифу) було запроваджено модель премії до ринкової ціни (feed-in premium) для існуючих виробників, що працюють за «зеленим» тарифом, та модель контракту на різницю (contract-for-difference) для майбутніх переможців аукціонів. За моделями премії до ринкової ціни та контракту на різницю виробники відновлюваної енергії можуть виступати як прямі учасники ринку, продаючи електроенергію самостійно, оптимізуючи свої доходи від виробництва та зменшуючи дисбаланси. Водночас такі виробники мають право на отримання премії від Гарантованого покупця у вигляді різниці між ринковою ціною та «зеленим» тарифом або ціною, запропонованою виробником на аукціоні. Завдяки цим моделям Україна планує залучити більше інвестицій у сектор відновлюваної енергетики та сприяти інтеграції України до європейського енергетичного ринку.

Національний план передбачає подальший розвиток відновлюваної енергетики в Україні шляхом проведення аукціонів з продажу квот на будівництво об'єктів альтернативної енергетики, надання виробникам сертифікатів походження та вдосконалення моделі підтримки «зеленої» премії, що забезпечить стабільні виплати та участь на ринку. Проте успіх Національного плану значною мірою залежить від стабільності соціально-політичного середовища країни та подолання існуючих проблем на ринку електроенергії, таких як неврегульовані тарифи та заборгованість учасників ринку один перед одним.

Важливим аспектом розвитку відновлюваної енергетики є готовність енергосистеми до збільшення обсягів генерації з відновлюваних джерел. Для цього необхідно модернізувати енергетичну інфраструктуру та забезпечити балансування енергосистеми. Крім того, важливо гарантувати права інвесторів та страхувати їхні ризики, особливо в умовах воєнного стану.

Екологізація економіки є наріжним каменем для повоєнної відбудови України. Пропонуючи не просто відновлення зруйнованого, а створення нової, сталої моделі розвитку, вона передбачає збалансоване поєднання економічного зростання з дбайливим ставленням до навколишнього середовища та соціальної справедливості. Реалізація цієї концепції вимагає системного підходу, який враховує взаємозв'язок економічних, екологічних та соціальних чинників, орієнтуючись на людину як головну мету та рушійну силу розвитку.

«Зелена» трансформація економіки України стане каталізатором для залучення «зелених» інвестицій, створення нових робочих місць у «зелених» секторах, розвитку інноваційних технологій та підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку. Важливою складовою є справедливий розподіл ресурсів, забезпечення доступу до якісних екологічних послуг для всіх верств населення та створення сприятливого інституційного середовища для реалізації екологічних проєктів.

Орієнтація на євроінтеграцію та Європейський зелений стане стратегічним вектором повоєнної відбудови, допомагаючи інтегрувати економіку України в європейський простір та залучати міжнародну допомогу для реалізації «зелених» ініціатив. Втілення цих принципів дозволить створити економіку, орієнтовану на людину, забезпечуючи високі стандарти якості життя у безпечному для здоров'я довкіллі.

Впровадження принципів екологізації потребує активної участі держави не лише у формуванні відповідної правової бази та стимулюванні екологічно відповідального бізнесу, а й у проведенні просвітницької роботи серед населення щодо важливості екологічної свідомості та відповідального споживання. Успішна реалізація цих завдань зробить екологізацію економіки не лише

інструментом відбудови, а й фундаментом для побудови успішного і сталого майбутнього України [67, с. 42].

Висновки до розділу 2

Глобальні екологічні виклики, що охоплюють зміну клімату, виснаження природних ресурсів та втрату біорізноманіття, потребують рішучих та скоординованих дій на всіх рівнях – від міжнародного до локального. Розуміння поточного стану екологізації світової економіки, аналіз успішних стратегій та викликів, з якими стикаються різні країни, є важливим для розробки ефективної екологічної політики та забезпечення сталого розвитку.

Дослідження показують, що екологічні податки відіграють ключову роль у зменшенні викидів парникових газів, особливо в розвинених економіках, таких як країни «Великої сімки». Європейський Союз, зі своєю стратегією «Європа 2020» та ЄЗК, активно впроваджує політику зеленого переходу, спрямовану на досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року. Проте, національні підходи до енергоаудиту та енергоефективності в країнах ЄС демонструють значні розбіжності, що ускладнює процес впровадження єдиної політики.

Узбекистан та деякі країни ОЕСР стикаються з проблемами промислового забруднення, що негативно впливає на якість повітря та здоров'я населення. Проте, впровадження екологічних технологій та податків може пом'якшити ці негативні наслідки.

Глобально спостерігається тенденція до зростання використання відновлюваних джерел енергії, особливо в країнах з високим рівнем індустріалізації. ВДЕ стали не лише екологічно чистим джерелом енергії, але й рушійною силою економічного зростання та соціального прогресу. Понад 130 урядів зобов'язалися потроїти світові потужності відновлюваної енергії до 2030 року, проте за прогнозами, за нинішніх умов до 2030 року потужності зростуть лише у 2,5 рази, що вимагає від урядів вжити належних заходів для подолання цієї розбіжності.

Україна, рухаючись шляхом євроінтеграції, повинна адаптувати свою екологічну політику до стандартів ЄС. Основними проблемами, з якими стикається країна, є забруднення повітря та води, втрата біорізноманіття, неефективна система екологічного податку та тіньовий характер ринку вторинної сировини.

Впровадження принципів сталого розвитку та екологізації економіки має вирішальне значення для забезпечення сталого майбутнього України, особливо в контексті повоєнної відбудови. Екологізація сприятиме покращенню екологічної ситуації, збереженню природних ресурсів, підвищенню енергетичної незалежності та розвитку інновацій.

Для успішної реалізації екологізації економіки в Україні необхідно зосередитися на кількох ключових напрямках:

- по-перше, важливим є розширення сфери обов'язкового екологічного аудиту, включаючи до нього не лише підприємства, що становлять підвищену екологічну небезпеку, але й усі підприємства, діяльність яких може завдати шкоди довкіллю;

- по-друге, необхідно забезпечити ефективне збереження природних ресурсів, зокрема лісів, ґрунтів та водних ресурсів. Це передбачає впровадження сучасних технологій лісового господарства, боротьбу з ерозією ґрунтів та раціональне використання водних ресурсів;

- по-третє, важливим є впровадження принципів циркулярної економіки, що передбачає мінімізацію утворення відходів, їх переробку та повторне використання. Це вимагає розвитку ринку вторинної сировини, впровадження безвідходних технологій та стимулювання підприємств до переходу на циркулярні бізнес-моделі;

- по-четверте, необхідно реформувати систему екологічного податку, зробивши її більш ефективною та стимулюючою для підприємств щодо зменшення викидів забруднюючих речовин. Це може включати введення диференційованих ставок податку, запровадження прогресивної шкали для понадлімітних викидів та розширення переліку об'єктів оподаткування.

Також важливим є розвиток ВДЕ в Україні, зокрема сонячної та вітрової енергетики. Також потрібно працювати над підвищенням екологічної свідомості населення, пропагуючи відповідальне споживання й екологічні практики.

Нарешті, для успішної реалізації принципів екологізації важливо забезпечити активну участь усіх зацікавлених сторін: держави, бізнесу та громадськості. Держава повинна створити сприятливе законодавче та інституційне середовище, бізнес – інвестувати в зелені технології та впроваджувати нові практики, а громадськість – активно підтримувати процес екологізації. Лише спільними зусиллями можна забезпечити успішну реалізацію принципів екологізації економіки та побудувати стале майбутнє для України.

Таким чином, було досліджено поточний стан екологізації глобальної економіки, який демонстрував різнобічні тенденції. З одного боку, зростає усвідомлення важливості екологічних проблем та необхідності переходу до сталого розвитку. Багато країн, особливо розвинених, активно впроваджують політику стимулювання зеленого зростання, використовуючи екологічні податки, інвестиції у відновлювальні джерела енергії та інноваційні технології. Європейський Союз демонструє лідерство у впровадженні зеленого переходу. Проте, нерівномірність впровадження екологічної політики та значні розбіжності у підходах до енергоефективності ускладнюють глобальні зусилля.

Також було проаналізовано екологічність виробництва в Україні і виявлено, що вона потребує значного покращення. Низька ефективність системи екологічного оподаткування, забруднення повітря та води, втрата біорізноманіття та тіньовий характер ринку вторинної сировини є серйозними проблемами. Впровадження принципів сталого розвитку та екологізації економіки має вирішальне значення для майбутнього України, особливо в контексті повоєнної відбудови. Ключовими напрямками повинні стати: розширення екологічного аудиту, збереження природних ресурсів, впровадження циркулярної економіки, реформування екологічного податку та розвиток ВДЕ. Активна участь держави, бізнесу та громадськості є ключовою для успішної екологізації економіки та забезпечення сталого майбутнього для України.

РОЗДІЛ 3

ПЕРЕХІД ВІД ЛІНІЙНОЇ ДО ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ: МІЖНАРОДНІ ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

3.1. Використання стратегій та інструментів циркулярної економіки в контексті екологічності виробництва

Впровадження стратегій та інструментів циркулярної економіки набуває все більшої актуальності в умовах глобальних екологічних викликів. Циркулярна економіка пропонує фундаментально новий підхід до виробничих процесів, що орієнтується на збереження ресурсів через їхнє повторне використання, переробку і рекуперацію. Такий підхід не лише сприяє зниженню обсягів відходів, але й стимулює інновації в галузі сталого управління матеріальними потоками. Завдяки застосуванню циркулярних моделей компанії можуть оптимізувати використання сировини, знижувати енергетичні витрати і мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

У контексті екологічності виробництва, ЦЕ виступає як дієва концепція для досягнення стабільного й сталого зростання. Використання стратегій та інструментів ЦЕ дозволяє підприємствам відповідати на сучасні виклики екологічної безпеки, підвищувати ефективність виробничих процесів та формувати позитивний імідж серед споживачів та інвесторів.

У контексті активного розвитку інновацій у сфері ЦЕ, виникає потреба в модернізації принципів управління бізнесом, оскільки саме бізнес-менеджери відповідають за розробку та впровадження практик, що сприяють зменшенню відходів, повторному використанню ресурсів та створенню замкнутих циклів виробництва та споживання. Дослідження в галузі управління ЦЕ, хоча й швидко розвиваються, залишаються фрагментованими і не мають цілісного підходу.

Існуючі дослідження виділяють шість основних напрямків: стратегія, навчання та інновації, поведінка споживачів та відновлення, впровадження в ланцюги поставок, бізнес-моделі циркулярної економіки (БМЦЕ), промисловий

симбіоз та нові технології. Ці напрямки охоплюють різні аспекти управління бізнесом в контексті ЦЕ, від розробки стратегій до впровадження конкретних практик, таких як екоінновації, управління ланцюгами поставок з урахуванням ЦЕ та використання нових технологій для сприяння циркулярності. Майбутні дослідження повинні бути зосереджені на емпіричних дослідженнях, вивченні бар'єрів та рушійних сил, а також розробці показників ефективності ЦЕ на різних рівнях, щоб покращити перехід до ЦЕ та збільшити вплив відповідних ініціатив у бізнесі та управлінні [68, с. 1].

Впровадження замкнутого циклу виробництва, де відходи розглядаються як цінний ресурс для подальшого виробництва, сприяє зменшенню залежності від вичерпних природних ресурсів та зниженню негативного впливу на довкілля. Збільшення частки переробки в економіці є ключовим фактором для підвищення економічного добробуту.

Оптимальний рівень переробки визначається балансом між економічними вигодами від використання вторинної сировини та витратами на її переробку. Дослідження показують, що існує позитивний взаємозв'язок між оптимальним рівнем переробки та економічним розвитком [69, с. 7]. Зі зростанням економіки та рівня споживання збільшується кількість відходів, що стимулює розвиток переробної галузі та сприяє екологізації економіки.

Впровадження циркулярної економіки може призвести до виникнення «кривої екологічного Кузнеця», що означає зниження негативного впливу на довкілля зі зростанням економіки. На початкових стадіях економічного розвитку кількість відходів може збільшуватися, але з подальшим зростанням економіки та впровадженням ефективних технологій переробки обсяг відходів починає знижуватися, сприяючи екологізації виробництва та споживання.

Для досягнення циркулярності виробництва необхідно переосмислити кожен етап життєвого циклу: від проєктування та виробництва, через використання та обслуговування, до повторного використання та переробки. Важливо враховувати можливості для зменшення використання ресурсів, подовження терміну служби продукції, та створення умов для ефективної

переробки та повторного впровадження матеріалів у виробничий цикл [70, с. 854].

Окрім впровадження замкнутого циклу виробництва, іншим підходом до досягнення циркулярної економіки та сталого розвитку є стратегія подовження терміну служби продукту. Екодизайн – це екологічно свідомий розвиток продукту, що є частиною концепції сталого дизайну. Екодизайн розглядає ключові фактори для ефективного та належного задоволення вимог екологічної стійкості. Він передбачає врахування екологічних аспектів на ранніх стадіях процесу проектування продукту, що сприяє розробці продукції, яка відповідає принципам циркулярності.

Стратегії екодизайну, спрямовані на сповільнення циклів ресурсів, включають проектування довговічних продуктів та проектування для подовження терміну служби продукту. Ці стратегії передбачають створення продуктів, які є надійними та довговічними, легко піддаються обслуговуванню та ремонту, а також можуть бути модернізовані або адаптовані до змін умов.

Крім того, важливе значення мають емоційні аспекти екодизайну, такі як дизайн для прихильності та довіри. Це передбачає створення продуктів, які викликають сильні емоційні зв'язки з користувачем, що спонукає його зберігати продукт протягом тривалого часу. Таким чином, екодизайн, завдяки своєму комплексному підходу, виступає важливим інструментом циркулярної економіки, сприяючи створенню більш сталого майбутнього [71, с. 562].

Інструмент екодизайну застосовується у різних сферах сільського господарства, промисловості та, зокрема, будівництва. Будівельний сектор відповідає за значну частину глобальних викидів парникових газів та споживання ресурсів, що робить його важливим напрямком для впровадження принципів сталого розвитку. Екодизайн в будівництві передбачає системне врахування екологічних аспектів на етапах проектування та будівництва з метою мінімізації негативного впливу протягом всього життєвого циклу будівлі. Це досягається шляхом впровадження різних стратегій, спрямованих на зменшення споживання енергії та матеріалів, а також на мінімізацію утворення відходів. Наприклад,

використання деревини та її похідних в багатоповерхових будівлях, особливо для внутрішніх перегородок та фасадів, може суттєво знизити вплив на навколишнє середовище [72, с. 569].

У контексті післявоєнної відбудови України виникає необхідність в інтеграції інноваційних підходів до змін у будівельному секторі країни. Використання стратегії екодизайну в межах екологізації економіки може значно покращити екологічні показники будівельних проєктів, сприяючи зниженню ресурсоемності та впливу на довкілля, що особливо актуально для регіонів, що постраждали від конфліктів. Принципи екодизайну включають застосування таких підходів, як мінімізація відходів, повторне використання будівельних матеріалів та оптимізація енергоспоживання. Це дозволяє не лише досягнути кращих екологічних результатів, але й зменшити витрати на будівництво, підвищити стійкість та адаптивність споруд до змін клімату. Застосування таких стратегій у відбудові української інфраструктури сприятиме не тільки відновленню зруйнованих територій, але й закріпленню стійких економічних практик на довготривалу перспективу.

Також екодизайн виступає важливим інструментом зменшення пластикових відходів, сприяючи підвищенню рівня їх переробки та повторного використання. Він передбачає врахування екологічних аспектів на ранніх стадіях проєктування продукції, що дозволяє створювати продукти, які легко розбираються та переробляються. Наприклад, екодизайн може передбачати використання стандартних типів пластику, уникнення складних композитних матеріалів, а також забезпечення легкого доступу до компонентів, які містять небезпечні речовини. Це сприяє ефективнішому розбиранню електронних відходів та полегшує процес сортування пластику за типами полімерів, що є важливим кроком для його повторного використання [73, с. 1370].

Забруднення навколишнього середовища пластиковими відходами є серйозною проблемою, що вимагає негайного вирішення. У 2021 році в ЄС було перероблено лише близько 32,5% пластикових відходів, решта потрапила на звалища та в океани, що призводить до значного забруднення. Тому перехід до

циркулярної економіки, яка передбачає мінімізацію відходів та повторне використання ресурсів, є необхідним кроком.

Технології переробки пластику відіграють важливу роль у цьому переході. Піроліз, плазмова газифікація та фотокаталітична деградація є перспективними методами переробки пластикових відходів. Піроліз розкладає полімерні ланцюги пластику на менші молекули під дією високої температури та тиску, що дозволяє отримувати паливо та хімічні речовини. Плазмова газифікація використовує плазму для перетворення пластику на синтезований газ, який може бути використаний для виробництва енергії. Фотокаталітична деградація розкладає пластик на прості молекули за допомогою фотокаталізаторів та сонячного світла.

Окрім цих технологій, важливим є розробка біорозкладних пластиків, які розкладаються мікроорганізмами на нетоксичні речовини. Застосування біорозкладних пластиків у поєднанні з ефективними технологіями переробки може значно зменшити негативний вплив пластикових відходів на довкілля та сприяти створенню сталої циркулярної економіки [74].

До практичних прикладів застосування екодизайну можна віднести наступні [75]:

- заміна пластикових зубних щіток на бамбукові. Бамбук є швидкозростаючим та відновлюваним ресурсом, на відміну від пластику. Використання бамбука для виготовлення зубних щіток дозволяє зменшити споживання пластику та його негативний вплив на довкілля;

- використання переробленого матеріалу у виробництві пивних кегів. Компанія Lightweight Containers використовує 50% переробленого матеріалу для виготовлення пивних кегів, що є прикладом впровадження принципів циркулярної економіки у виробництво. Крім того, самі кеги також можуть бути перероблені на 86%, що ще більше підвищує ефективність використання ресурсів;

- доставка товарів електровелосипедами. Магазин Coolblue використовує електровелосипеди для доставки, що дозволяє знизити викиди

CO₂, пов'язані з транспортуванням. Це є прикладом впровадження екодизайну не лише у виробництво продукції, а й у бізнес-процеси компанії;

- виробництво сорочок зі стійкими до плям та антибактеріальними властивостями. Стартап Labfresh виготовляє чоловічі сорочки, які не потребують частого прання завдяки своїм властивостям. Така технологія дозволяє зменшити споживання води та енергії, пов'язані з пранням;

- програма лізингу джинсів. Компанія MudJeans пропонує програму лізингу джинсів, що дозволяє зменшити кількість відходів, пов'язаних з виробництвом та утилізацією одягу. Після закінчення терміну лізингу джинси повертаються компанії та можуть бути перероблені або використані для інших цілей.

У вирішенні глобальних проблем, пов'язаних з дефіцитом ресурсів, сталим виробництвом та надійністю ланцюгів поставок інструменту зміни життєвого циклу продукту є ефективним інструментом ЦЕ. Зміна життєвого циклу продукту сприятиме впровадженню ЦЕ та принципів сталого розвитку, особливо у контексті дефіциту природних ресурсів, оскільки одним із найбільш визначальних факторів економічного розвитку глобальної економіки залишаються природні ресурси, їхні запаси, а також технології видобутку і способи використання [70, с. 851]. Тим не менш, початок четвертої промислової революції формує новий економічний простір, що відкриває можливості для розвитку та зростання частки третинного та четвертинного секторів економіки, включаючи розвиток науки та інформаційних технологій, особливо цифрових [11, с. 329].

Окрім технологічних рішень, важливо враховувати соціальні та політичні аспекти екологізації. У 2021 році 75% урядів розробили стратегії та плани дій, пов'язані з ЦСР, що демонструє зростання політичної волі до змін. Проте, реалізація цих планів вимагає комплексного підходу, який враховує соціальну справедливість, інклюзивність та участь різних зацікавлених сторін [10, с. 21].

Україна демонструє зростаючу відданість принципам екодизайну шляхом впровадження відповідного законодавства. Запровадження технічних

регламентів щодо вимог до екодизайну підкреслює зобов'язання України щодо зменшення впливу виробництва на навколишнє середовище протягом усього їх життєвого циклу.

Отримавши статус кандидата на вступ до ЄС, Україна активно впроваджує систему енергетичного маркування та вимог до екодизайну для енергоспоживчих продуктів, таких як холодильники, пральні машини та інші енергетичні прилади. Екодизайн полягає в інтеграції екологічних аспектів у продукцію для покращення її екологічних характеристик протягом всього життєвого циклу. Це дозволить збільшити кількість енергоефективних товарів на ринку, зменшити споживання енергоресурсів і викиди парникових газів. В Україні будуть діяти технічні регламенти для різних груп товарів, що унеможливить продаж техніки, яка не відповідає встановленим стандартам екодизайну. Звертаючи увагу на клас енергоспоживання при виборі техніки, споживачі матимуть змогу заощаджувати власний бюджет та сприятимуть збереженню природних ресурсів, покращуючи екологічну ситуацію [76].

Починаючи з 2018 року Україна запровадила 24 постанови Кабінету Міністрів України щодо вимог до екодизайну електронних пристроїв [77], що свідчить про орієнтацію України на більш екологічно чисте майбутнє, узгоджуючись з глобальними тенденціями сталого розвитку. Ці кроки спрямовані на зменшення негативного впливу на довкілля та сприяння екологічним інноваціям у виробництві та споживанні електронних пристроїв.

Замкнуті ланцюги постачання є наступним, але не менш ефективним, інструментом екологізації економіки, оскільки вони сприяють мінімізації відходів та ефективному використанню ресурсів. На відміну від лінійних моделей, замкнуті ланцюги постачання передбачають повернення товарів, деталей та матеріалів для їх подальшого використання, переробки або утилізації. Цей підхід узгоджується з концепцією циркулярної економіки, що спрямована на зменшення негативного впливу на довкілля та створення більш сталого майбутнього.

Однак, реалізація замкнутих ланцюгів постачання пов'язана з певними ризиками, що виникають через складність їх структури, зокрема, через неоднорідність та непередбачуваність зворотних потоків. Для мінімізації цих ризиків пропонується використання передових технологій Індустрії 4.0, таких як Інтернет речей, великі дані, хмарні обчислення, кіберфізичні системи та адитивне виробництво.

Завдяки цим технологіям можна ефективніше управляти зворотними потоками, прогнозувати попит, контролювати якість та оптимізувати використання ресурсів. Впровадження замкнутих ланцюгів постачання 4.0 не тільки сприяє екологічній сталості, але й підвищує ефективність виробництва, зменшує витрати та стимулює інновації, що в цілому призводить до зменшення негативного впливу на довкілля [78, с. 14].

Розширена відповідальність виробників як інструмент циркулярної економіки набуває все більшої популярності як новітній підхід до управління відходами, особливо в контексті зростаючої екологізації економіки. У межах запровадження розширеної відповідальності виробників відповідальність за управління продуктом після його використання перекладається з муніципалітетів на виробників, стимулюючи їх до створення більш екологічно чистих і перероблюваних товарів. Ця концепція вже впроваджується в Африці, ЄС та Китаї, де виробники транспортних засобів та побутової техніки заохочуються до участі в системі розширеної відповідальності виробників.

Закони розширеної відповідальності виробників зазвичай включають збори або податки на виробників, що залежать від перероблюваності та обсягу їх продукції, стимулюючи їх до проєктування продуктів, які легше переробляти, та зменшення обсягу відходів. Країни з усталеними правилами щодо розширеної відповідальності виробників, такі як країни ЄС, досягли значно вищих показників переробки порівняно з країнами, де такі принципи ще не впроваджено широко, наприклад, США.

Зростаюча кількість законів розширеної відповідальності виробників у всьому світі свідчить про глобальну тенденцію до сталого розвитку та

циркулярної економіки. Ці закони сприяють створенню ринків перероблених матеріалів, зменшують залежність від сміттєзвалищ та сприяють більш відповідальному підходу до управління ресурсами. Очікується, що в майбутньому принцип розширеної відповідальності виробників відіграватиме ще більш важливу роль у просуванні ідей екологічності [79, с. 7].

Зокрема, очищення повітря є невід'ємною складовою екологізації глобальної економіки та досягнення сталого розвитку. Зважаючи на поточні показники індексу якості повітря, наведені у межах дослідження поточного стану екологізації глобальної економіки, стан якості повітря у деяких регіонах світу знаходиться на рівні «дуже нездоровий» та «небезпечний», що свідчить про значне забруднення та негайність впровадження змін для покращення цього стану. Забруднення повітря, спричинене переважно антропогенною діяльністю, несе значні ризики для здоров'я людини та навколишнього середовища, особливо в країнах з низьким і середнім рівнем доходу.

ВООЗ є провідним розробником політик та програм, спрямованих на зменшення забруднення атмосферного повітря та повітря в приміщеннях з метою захисту здоров'я населення на глобальному, національному та місцевому рівнях. Одним із ключових напрямків діяльності є розробка рекомендацій щодо граничних рівнів забруднення повітря [80].

У 2015 році країни-члени ВООЗ ухвалили першу в історії резолюцію, присвячену впливу забруднення повітря на здоров'я [81, с. 1], що визначає негативні наслідки впливу забруднення повітря на здоров'я населення планети, а у 2016 році – дорожню карту [82, с. 1] для посилення глобальної відповіді на негативний вплив забруднення повітря з ключовими пріоритетними напрямками дій, оскільки забруднення повітря є однією з основних причин захворюваності та смертності у світі.

Навіть на відносно низьких рівнях забруднення повітря становить ризик для здоров'я, а через велику кількість людей, які зазнають його впливу, воно є причиною значної захворюваності та смертності в усіх країнах. Тому ВООЗ розробила превентивні стратегії подальшого забруднення повітря, що включають

впровадження міжсекторальних політик, спрямованих на джерела забруднення у таких сферах, як енергетика, транспорт, містобудування, промисловість та домогосподарства.

З того часу ВООЗ активно працює над реалізацією цієї резолюції, співпрацюючи з урядами, міжнародними організаціями та громадянським суспільством. Організація розробила низку політик, документів, норм та інструментів для боротьби із забрудненням повітря [80], серед яких:

- «Маніфест ВООЗ для здорового відновлення після COVID-19». У документі викладено шість рекомендацій для екологічного відновлення після COVID-19, включаючи інвестування в чисту енергію та здорові міста;

- «Глобальна конференція ВООЗ з питань забруднення повітря та здоров'я». У 2018 році відбулася перша в історії конференція, присвячена проблемам забруднення повітря та здоров'я, за результатами якої було взято понад 70 зобов'язань щодо боротьби із забрудненням повітря;

- «Керівні принципи ВООЗ щодо якості повітря», які встановлюють граничні значення для основних забруднювачів повітря, що становлять ризик для здоров'я, та слугують орієнтиром для встановлення цілей щодо якості повітря;

- «Керівні принципи щодо якості повітря в приміщеннях», які містять рекомендації щодо рівнів певних забруднювачів, що вважаються безпечними в приміщеннях;

- «Оцінка законодавства щодо забруднення повітря» (GAAPL) представляє результати дослідження законодавства щодо якості повітря у 194 країнах та Європейському Союзі;

- «Посібник з інтеграції здоров'я в міське та територіальне планування» (UTP) містить інформацію про те, як зробити міста більш комфортними для життя, враховуючи фактори здоров'я при їх плануванні.

Для боротьби із забрудненням повітря ВООЗ також створила такі установи та відділи:

- «Технічна консультативна група з глобального забруднення повітря та здоров'я» (GAPN-TAG). Група експертів з питань якості повітря та охорони

здоров'я, яка консультує ВООЗ щодо даних та методів відстеження забруднення повітря;

– «Науково-консультативна група з питань забруднення повітря та здоров'я» надає експертні рекомендації ВООЗ з програмних питань, пов'язаних із впливом забруднення повітря та здоров'ям.

Оновлені у 2021 році, рекомендації ВООЗ «Керівні принципи ВООЗ щодо якості повітря» [83, с. 67, 102] містять науково обґрунтовані вказівки для зменшення негативного впливу на якість повітря і призначені для захисту здоров'я населення від шкідливого впливу забруднення повітря. Рекомендації ВООЗ для покращення якості повітря адресовані всім зацікавленим сторонам, включаючи урядові установи, промисловість і громади, щоб пом'якшити наслідки для здоров'я та економіки, спричинені забрудненням повітря.

Рекомендації включають зниження концентрації дрібних твердих частинок PM_{2,5} до середньорічної норми 5 мкг/м³ та 24-годинної норми – 15 мкг/м³, зниження концентрації озону (O₃) до середньої 8-годинної концентрації не більше 100 мкг/м³, та зниження рівня діоксиду азоту (NO₂) до середньорічної норми не більше 10 мкг/м³ та 24-годинної норми – 25 мкг/м³. Також рекомендується скорочувати викидів від транспорту шляхом переходу до більш екологічних видів транспорту, таких як громадський транспорт, велосипеди та пішохідні прогулянки. ВООЗ рекомендує збільшити кількість зелених насаджень у містах, оскільки вони можуть поглинати забруднюючі речовини та покращувати якість повітря.

Окрім цього, організація підкреслює важливість підвищення обізнаності громадськості про ризики, пов'язані із забрудненням повітря, і способи зменшення впливу. Ці принципи є важливим кроком на шляху до покращення якості повітря та захисту здоров'я населення від шкідливого впливу забруднення.

Для покращення якості повітря у майбутньому ВООЗ розробляє стратегічний підхід на період 2023-2030 років для посилення зусиль ВООЗ із захисту населення від ризиків для здоров'я, пов'язаних із забрудненням повітря та відсутністю доступу до енергії. Стратегічний підхід включає три ключові

сфери діяльності: знання, докази та вимірювання прогресу, зміцнення інституційного потенціалу та технічна підтримка, а також лідерство та координація. Підхід організації включає узагальнення існуючих доказів, розробку нормативних рекомендацій, створення систем моніторингу, підтримку нормативно-правових рамок та надання інструментів і ресурсів для їх впровадження. Стратегія також зосереджена на навчанні медичних працівників, просуванні міждисциплінарних груп експертів та сприянні міжсекторальній співпраці для вирішення проблем забруднення повітря і доступу до енергії [84].

Окрім перерахованих вище інструментів, ефективною новітньою концепцією для впровадження принципів циркулярної економіки є Інтернет речей (IoT), оскільки він забезпечує моніторинг продуктів і компонентів протягом усього їх життєвого циклу, сприяючи їх повторному використанню, ремонту та переробці. Перспективи застосування IoT в циркулярній економіці включають створення розумних систем управління відходами, підвищення ефективності рециклінгу й розробку інноваційних БМЦЕ [85].

Використання наведених вище інструментів створюють перспективний розвиток економіки України та світу у напрямку циркулярної економіки. Ці інструменти відкривають значні можливості для сталого та процвітаючого майбутнього, особливо в контексті післявоєнного відновлення України. Впровадження принципів циркулярної економіки, таких як усунення відходів, збереження ресурсів і відновлення природних систем, може значно знизити енергетичні та матеріальні витрати, мінімізувати негативний вплив на довкілля та стимулювати інновації у «зелених» секторах.

У тому числі сприятиме екологізації економіки Україна та пришвидшенню впровадження сталого розвитку міжнародна допомога, оскільки вона забезпечує значну фінансову підтримку для зміцнення обороноздатності, відновлення інфраструктури та стимулювання економічного відновлення. Співпраця з міжнародними інституціями, такими як Світовий банк та Європейський Союз, надає доступ до експертних знань, передового досвіду та технічної допомоги, що сприяє підвищенню ефективності реалізації допомоги.

Разом з тим, важливим є узгодження міжнародної допомоги з національними стратегіями та пріоритетами розвитку України, такими як європейська інтеграція та реалізація цілей сталого розвитку. Це дозволить забезпечити, що допомога спрямовується на ключові сектори, сприяє довгостроковим реформам та інституційному зміцненню, а також враховує специфічні потреби та цілі України на шляху до сталого розвитку [86].

Одним з ключових аспектів успішного переходу до циркулярної економіки є створення сприятливого середовища для інновацій та підприємництва. Заохочення розробки нових технологій для переробки та відновлення ресурсів, а також впровадження розумних систем управління ресурсами та енергоефективності стануть рушійною силою цього процесу. Важливо зазначити, що Україна має значний потенціал у сфері відновлюваної енергетики, що може стати важливим елементом циркулярної економіки.

Крім того, підвищення екологічної свідомості населення та бізнесу є невід'ємною складовою успішної трансформації. Проведення інформаційних кампаній, освітніх програм та підтримка ініціатив громадських організацій сприятимуть поширенню знань про переваги циркулярної економіки та формуванню культури сталого споживання та виробництва.

У цілому, успішна інтеграція циркулярної економіки обіцяє Україні сталий та процвітаючий післявоєнний розвиток. Узгоджена робота держави, бізнесу та громадянського суспільства, спрямована на впровадження принципів циклічної економіки, стане запорукою економічного зростання, збереження довкілля та підвищення якості життя [87, с. 119-120].

3.2. Напрями трансформації бізнесу в інноваційні бізнес-моделі циркулярної економіки

Трансформація бізнесу в інноваційні бізнес-моделі циркулярної економіки стає центральним завданням сучасних компаній в умовах посилення екологічних стандартів і зростання споживчого попиту на стійкі продукти. Такий перехід

передбачає глибокі зміни у підходах до виробництва, споживання та утилізації ресурсів із фокусом на створення замкнених ланцюгів вартості. Це включає розробку нових продуктів, які легко піддаються переробці, або продуктів вже вироблених з повторно використаних матеріалів або компактно вилучених з виробничих процесів. Трансформація вимагає від компаній не лише інвестицій в інновації, але й структурних змін у способі ведення бізнесу, що може призвести до суттєвого підвищення їхньої довготривалої конкурентоспроможності.

Зелені технології, цифрові рішення та ЦЕ є найбільш ефективними інноваційними інструментами для зменшення впливу на довкілля та підвищення ефективності використання ресурсів. Наприклад, швидке зниження вартості сонячної енергії та технології літєвих батарей з 2010 року (більш ніж на 85% та близько 50% відповідно) сприяє переходу до більш екологічно чистих джерел енергії [10].

Запровадження інноваційних бізнес-моделей циркулярної економіки також передбачає активне використання новітніх технологій і підходів. БМЦЕ є сталими бізнес-моделями, орієнтованими на рішення для циркулярної економіки, створюючи додаткову фінансову та нефінансову цінність шляхом проактивного управління різними зацікавленими сторонами та враховуючи довгострокову перспективу. Вони зосереджені на збереженні ресурсів, розширенні життєвого циклу продукції та мінімізації відходів.

Впровадження БМЦЕ передбачає застосування низки практик, які сприяють формуванню динамічних можливостей компанії в умовах швидкозмінного середовища. На основі вивчення десяти компаній, було визначено 26 таких практик, об'єднаних у 12 мікрокатегорій, які, у свою чергу, згруповані у три категорії динамічних можливостей [88, с. 1315]:

– сприйняття:

а) розвиток зовнішньої чутливості, що передбачає розуміння потреб клієнтів та ключових зацікавлених сторін, врахування розвитку зовнішньої науки і технологій, що можуть бути використані для бізнес-інновацій, а також

усвідомлення складності проблем сталого розвитку та залучення зовнішньої експертної підтримки;

б) прийняття цілісного погляду, що означає прийняття перспективи життєвого циклу та системного підходу для виявлення впливу та можливостей (циркулярних) від створення продукту до його утилізації (і назад);

в) створення знань всередині організації, що відбувається через дослідження та розробки (R&D), а також через використання накопиченого досвіду, ноу-хау та інтелектуальної власності;

г) використання інструментів, орієнтованих на сталий розвиток. Сюди входить впровадження інструментів екологічного менеджменту, таких як аналіз життєвого циклу (LCA), ISO14001 або звітування щодо сталого розвитку. Також важливо керуватися визнаною системою сталого розвитку, наприклад, ЦСР.

– захоплення:

а) визначення стійких рішень та бізнес-моделей, що передбачає інтеграцію екологічних та/або соціальних аспектів в основу ціннісної пропозиції, здатність «мислити бізнес-моделями» та проектувати бізнес-моделі, які можуть мати прямий або непрямий вплив на більш широку систему;

б) залучення та співпраця із зацікавленими сторонами, що включає виявлення та залучення партнерів, які доповнюють можливості компанії, залучення потенційних користувачів до спільної розробки рішень та створення багатопрофільної міждисциплінарної команди;

в) підтримка корпоративної культури, орієнтованої на сталий розвиток та інновації. Сюди входить артикуляція чіткого та амбіційного бачення ролі компанії в стійкому майбутньому, створення спеціальної стратегії сталого розвитку, формування культури інновацій та постійного вдосконалення, а також навчання та освіта працівників з питань сталого розвитку та розширення їхніх повноважень щодо пропонування інновацій «знизу вгору».

– переналаштування:

а) ко-спеціалізація активів, що означає надання пріоритету проектам, що відповідають існуючим можливостям організації, а також розвиток або придбання ресурсів і компетенцій, що підвищують цінність;

б) організаційна гнучкість – здатність компанії швидко адаптуватися до змін, особливо до змін у бізнес-моделі, шляхом проведення експериментів, створення прототипів або пілотних проектів, а також організації децентралізованих (орієнтованих на сталий розвиток) інноваційних команд і сприяння слабко пов'язаним організаційним структурам;

в) комунікація, що формує довіру, передбачає послідовну та прозору зовнішню комунікацію, засновану на фактах, особливо після початку етапу впровадження інновацій, оскільки це створює необхідну довіру та залучення зацікавлених сторін;

г) оркестрування екосистеми – це здатність визначати, управляти та координувати стратегічних партнерів бізнес-екосистеми;

д) лідерство та управління змінами, що включає зобов'язання та підтримку з боку вищого керівництва, володіння навичками управління організаційними змінами, а також впровадження ключових показників ефективності (KPI), орієнтованих на управління ефективністю сталого розвитку та/або циркулярністю.

Зазначені практики є важливими для успішного впровадження бізнес-моделей циркулярної економіки. Однак, перехід до БМЦЕ пов'язаний з не лише з певними каталізаторами, а також з бар'єрами.

Серед каталізаторів БМЦЕ можна виділити зростаючий тиск з боку зацікавлених сторін, включаючи споживачів, інвесторів та регуляторних органів. Наприклад, компанія Huawei збільшила зусилля щодо просування можливостей переробки своїх продуктів (телефонів) через тиск зацікавлених сторін. Крім того, фінансові стимули, такі як зниження витрат на сировину та отримання доходу від перероблених продуктів, також стимулюють впровадження БМЦЕ [89, с. 9].

Цифровізація пришвидшує впровадження циркулярної економіки, оскільки дозволяє компаніям збирати та інтерпретувати дані більш ефективно. Це створює

підґрунтя для інновацій у сфері БМЦЕ, сприяє дизайну та редизайну циркулярних продуктів та забезпечує більш об'єктивну оцінку циклічності продуктів та послуг. Наприклад, компанія Rolls Royce впровадила сервісну бізнес-модель, в рамках якої авіавиробники більше не купують двигуни, а сплачують змінну плату за їх доступність. Ця модель базується на прогнозованому та профілактичному обслуговуванні, що стало можливим завдяки технологіям Інтернету речей (IoT) та аналізу великих даних.

Цифрові технології можуть долати бар'єри для БМЦЕ та полегшувати операційну реалізацію циркулярних потоків матеріалів, компонентів та продуктів. Вони діють як «сполучний елемент» між партнерами по ланцюжку створення вартості та іншими зацікавленими сторонами, забезпечуючи обмін даними та підвищуючи прозорість. Крім того, цифрові технології мають значний потенціал для комплексного об'єднання «розумних» стратегій циркулярної економіки, від ретроспективного аналізу до прогнозування даних за допомогою штучного інтелекту. Проте, важливо пам'ятати, що цифровізація сама по собі не гарантує успішного переходу до циркулярної економіки. Необхідно інтегрувати цифрові стратегії з циркулярними, враховуючи не тільки економічні, а й соціальні та екологічні аспекти [90, с. 1177].

Незважаючи на ці каталізатори, існують бар'єри для впровадження БМЦЕ. Фінансові бар'єри, такі як високі початкові інвестиції та невизначеність щодо окупності, можуть стримувати компанії від переходу до БМЦЕ. Наприклад, реструктуризація існуючих заводів для впровадження нової БМЦЕ вимагає значних витрат. Крім того, технологічні бар'єри, такі як відсутність необхідних технологій та кваліфікованої робочої сили, також можуть перешкоджати впровадженню БМЦЕ. Наприклад, в автомобільній промисловості відсутність технологій ускладнює процес переробки деяких матеріалів. Додатковим бар'єром може бути опір споживачів, пов'язаний з ціною, якістю та сприйняттям продукції, виробленої за принципами циркулярної економіки [89].

Окремо слід виділити такий бар'єр для БМЦЕ як незрілі системи зворотної логістики. Особливо ця перешкода відчувається для компаній, що займаються

переробкою або повторним використанням продуктів. Зворотна логістика включає в себе збір, транспортування, сортування та обробку використаних продуктів та матеріалів, що є складним і дорогим процесом, особливо за відсутності належної інфраструктури та координації. Відсутність ефективних систем зворотної логістики ускладнює повернення продуктів після використання, обмежує можливості для їх повторного використання та переробки.

Відсутність законодавчої підтримки також є значним бар'єром, оскільки вона не створює достатніх стимулів для компаній, щоб інвестувати в циркулярні практики. Законодавство може відігравати важливу роль у сприянні циркулярній економіці, встановлюючи чіткі вимоги щодо відповідальності виробників, забезпечуючи фінансову підтримку для розвитку циркулярних інфраструктур та створюючи рівні умови для конкуренції між циркулярними та лінійними бізнес-моделями. Без належної законодавчої бази, компанії можуть не мати достатніх стимулів для впровадження циркулярних практик, що уповільнює перехід до циркулярної економіки [91, с. 3824].

ЦЕ набирає обертів у різних галузях, демонструючи, що прибуток та сталий розвиток можуть співіснувати. Практичні бізнес-прикладні демонструють ефективність циркулярних стратегій, сприяючи екологізації економіки.

Програма Worn Wear компанії Patagonia заохочує клієнтів ремонтувати, повторно використовувати та переробляти свій одяг, що подовжує термін служби продукції та зменшує кількість відходів. Ініціатива Net-Works компанії Interface переробляє викинуті рибальські сітки на килими, розв'язуючи проблему забруднення океанів і створюючи стійкий ланцюг постачання. TerraCycle розробила унікальні програми переробки для матеріалів, які традиційно вважалися непридатними для переробки, та співпрацює з відомими брендами для зменшення кількості відходів.

Модель «освітлення як послуги» (lighting-as-a-service) компанії Philips передбачає надання освітлювальних рішень замість продажу лампочок, що сприяє енергоефективності та зменшенню електронних відходів. ІКЕА

впровадила програму викупу та перепродажу меблів, що зменшує кількість меблів, які потрапляють на звалища. Dell впровадила систему замкнутого циклу переробки електроніки, зосереджуючись на відновленні та повторному використанні матеріалів з вироблених продуктів.

Unilever зосереджується на зменшенні відходів упаковки, використовуючи перероблювану упаковку, створюючи станції для повторного наповнення та збільшуючи використання переробленого пластику. Mud Jeans пропонує програму оренди джинсів, сприяючи циркулярності в модній індустрії. Renault впровадила процеси відновлення в автомобільній промисловості, демонструючи, що циркулярні принципи можуть бути економічно вигідними. Nike активно впроваджує принципи циркулярного дизайну, створюючи продукцію з перероблених матеріалів та зменшуючи відходи у процесі виробництва [92].

Ці приклади демонструють, як бізнес може стати рушійною силою екологізації економіки, створюючи стійкі моделі виробництва та споживання. Новітні інноваційні БМЦЕ сприяють мінімізації відходів та максимізації ефективності використання ресурсів.

Стартапи вносять суттєвий внесок у розвиток циркулярної економіки, пропонуючи інноваційні рішення для зменшення відходів, регенерації природних ресурсів, оптимізації виробництва тощо. GreenBiz, провідна платформа для сталого бізнесу, висвітлила 12 перспективних стартапів у сфері циркулярної економіки у 2024 році [93].

Ці стартапи були відібрані з 65 претендентів з регіону Північної Америки на основі їхніх унікальних рішень, зосередженості на потребах клієнтів, наявності команди експертів та якості презентацій. Вони працюють у різних сферах та пропонують різні рішення, включаючи переробку відходів гороху, сочевиці та вівса на мікроелементні добрива (Lucent Biosciences), створення біопластику з залишків харчового та паперового виробництва (Mi Terro), розробка компостованих та нетоксичних прокладок жіночої особистої гігієни з харчових та сільськогосподарських відходів (Aruna Revolution), використання грибного міцелію для створення низьковуглецевої піни, волокна та ізоляції для

будівель (Mycosycle), спільне використання товарів для дому (Tulu) та послугу передплати на багаторазові контейнери для засобів догляду за тілом (Myro), що, зокрема, є практичним застосуванням такого інструменту циркулярної економіки як замкнути ланцюги постачання.

Впровадження принципів циркулярної економіки вимагає застосування інноваційних підходів до управління ланцюгами поставок. Інноваційна технологія блокчейну здатна оптимізувати як фізичні, так і фінансові потоки в замкнутих ланцюгах постачання, що сприяє збільшенню фінансових індексів та скороченню втрачених доходів. Прозорість та безпека, що забезпечуються блокчейном, мінімізують ризики в фінансових операціях, що призводить до ефективнішого управління робочим капіталом і підвищення рентабельності, що у свою чергу сприяє одночасній екологізації та розвитку економіки.

Зростання прибутковості окремих компаній, що впроваджують замкнуті ланцюги постачання, створює мультиплікативний ефект, стимулюючи інвестиції та інновації в рамках «зеленої» економіки. У результаті відбувається поступове зростання економіки в цілому, що базується на принципах сталого розвитку та відповідального споживання [94].

Не менш ефективно відбувається впровадження циркулярної економіки через стартапи у Європейському регіоні. Групою компаній Landbell, провідним постачальником глобальних послуг з екологічної та хімічної відповідності, разом із німецьким піонером краудфандингу – Seedmatch у 2014 році була створена нагорода Green Alley Award [95], яка наразі є єдиною в Європі премією для стартапів, що працюють у сфері циркулярної економіки. Її місія полягає у трансформації лінійної економіки в циркулярну та пришвидшенні впровадження змін галузі відходів та переробки.

Нагорода передбачає участь інноваційних стартапів у сфері циркулярної економіки та визначення переможця, який отримує грошову винагороду. У 2024 році до рейтингу найбільш інноваційних, прогресивних та «зелених» стартапів потрапили наступні:

- інноваційний процес переробки небезпечних відходів з літій-іонних батарей (AraBat, Італія). Основний бізнес-проект зосереджений на переробці відпрацьованих ЛІВ та реінтеграції відновлених сполук дорогоцінних металів за допомогою інноваційної гідрометалургійної системи, яка базується на інших відходах, зокрема, агропродовольчих;
- альтернатива традиційній піні на основі полімерів (Carbon Cell, Велика Британія). Завдяки інноваційному складу піни, вона біологічно розкладається та ефективно утримує вуглець протягом століть;
- термопластичні еластomers, виготовлені виключно з переробленого пластику та гумової крихти для шин (Ecopolplast, Польща). термопластичні еластomers широко використовуються в автомобільній промисловості та виробництві споживчих товарів;
- текстильне волокно на 100% біологічній основі, виготовлене з сільськогосподарських культур (Noosa, Бельгія). Волокно, нитки та пряжа створені з кукурудзи, на 100% придатні для переробки;
- кераміка з органічних відходів, таких як апельсинові кірки (Novaredra, Іспанія). Компанія розробила кругову екосистему, яка має на меті забезпечити альтернативу звичайній кераміці з використанням перероблених органічних відходів.

Переможцем нагороди Green Alley Award у 2024 році стала компанія PulpaTronics, яка розробила надійні паперові RFID-мітки без чипів та без металів. Сучасні програми RFID використовують радіочастотну ідентифікацію для протиугінних захисних детекторів і автоматичних кас, часто з одноразовими мітками. Інноваційність стартапу PulpaTronics полягає у розробці RFID-міток на паперовій основі, які можна переробляти, та які не містять металів і чипів, забезпечуючи більш надійне рішення. Мета компанії полягає в тому, щоб усунути метал за допомогою технології створення провідних схем у папері, спрощуючи виробництво з меншою кількістю матеріалів і компонентів.

Розглядаючи перспективу розвитку «зеленої» економіки в Україні, слід зацентувати увагу на тому, що післявоєнна відбудова України вимагає

інноваційних бізнес-ідей для створення стійкої економіки та прискорення економічного зростання. Зокрема, інновації у циркулярній та зеленій економіці забезпечать ефективне використання ресурсів, зменшать шкоду довкіллю та допоможуть інтегрувати країну в сучасні глобальні екологічні стандарти.

В умовах повоєнного відновлення України, концепція циркулярної економіки виступає каталізатором зміцнення екологічної стійкості України, економічного зростання, створення нових робочих місць та підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Циркулярна економіка пропонує широкий спектр інструментів та технологій, які можуть бути адаптовані до потреб повоєнної відбудови. Зокрема, впровадження інтелектуальних систем управління ресурсами, таких як «розумне зрошення» в аграрному секторі, дозволить оптимізувати використання води та енергії, зменшуючи негативний вплив на довкілля та підвищуючи продуктивність. Використання технологій IoT для моніторингу стану інфраструктури, будівельних матеріалів та обладнання сприятиме підвищенню ефективності відбудови, оптимізації логістики та зменшенню витрат.

Важливим аспектом впровадження циркулярної економіки є створення сприятливого законодавчого середовища. Необхідно розробити та впровадити нормативно-правові акти, які стимулюватимуть використання вторинної сировини, запровадження екологічно чистих технологій та відповідальне управління відходами. Створення «Державної стратегії розвитку регіонів України на основі ІІІ за допомогою IoT» та відповідних місцевих програм стане важливим кроком у напрямку комплексного впровадження циркулярної економіки в Україні [96, с. 4].

Висновки до розділу 3

Глобальні екологічні виклики сьогодення зумовлюють активний пошук нових підходів до управління ресурсами та виробничих процесів. ЦЕ, що ґрунтується на принципах збереження, повторного використання та регенерації

ресурсів, стає ключовим трендом у напрямі сталого розвитку та екологізації економіки. Її впровадження сприяє не лише мінімізації негативного впливу на довкілля, але й стимулює інновації, підвищує конкурентоспроможність бізнесу та сприяє формуванню більш сталого та екологічно відповідального суспільства.

Одним з ключових інструментів циркулярної економіки є впровадження замкнутого циклу виробництва, де відходи розглядаються як цінний ресурс. Збільшення частки переробки та повторного використання матеріалів сприяє зменшенню залежності від вичерпних природних ресурсів, зниженню обсягів відходів та зменшенню негативного впливу на екосистеми.

Важливу роль у переході до циркулярної економіки відіграє екодизайн, який передбачає врахування екологічних аспектів на всіх етапах життєвого циклу продукту – від розробки та виробництва до використання, повторного використання та утилізації. Окрім цього, замкнуті ланцюги постачання є ще одним важливим інструментом циркулярної економіки, що сприяє мінімізації відходів та ефективному використанню ресурсів. Ця концепція передбачає повернення товарів, деталей та матеріалів для їх подальшого використання, переробки або утилізації, створюючи замкнутий цикл, який мінімізує негативний вплив на довкілля.

Розширена відповідальність виробників набуває все більшої популярності як інструмент циркулярної економіки, що перекладає відповідальність за управління продукцією після її використання з муніципалітетів на виробників. Також очищення повітря є невід'ємною складовою екологізації економіки, оскільки забруднення повітря несе значні ризики для здоров'я людини та навколишнього середовища.

Інтернет речей (IoT) є однією з перспективних технологій для впровадження принципів циркулярної економіки, оскільки дозволяє відстежувати продукти та компоненти протягом усього їх життєвого циклу. Трансформація бізнесу в інноваційні бізнес-моделі циркулярної економіки (БМЦЕ) стає необхідним кроком для компаній, що прагнуть адаптуватися до

нових екологічних реалій та задовольнити зростаючий попит на екологічно чисту продукцію.

Впровадження БМЦЕ передбачає застосування низки практик, що сприяють формуванню динамічних можливостей компанії в умовах швидкозмінного середовища. У тому числі, цифровізація відіграє ключову роль у прискоренні впровадження циркулярної економіки, надаючи компаніям інструменти для збору, аналізу та використання даних.

Практичні приклади успішного впровадження циркулярної економіки демонструють її ефективність та перспективність. При цьому стартапи відіграють значну роль у розвитку та впровадженні інноваційних рішень у сфері циркулярної економіки. Впровадження принципів циркулярної економіки вимагає інноваційних підходів до управління ланцюгами поставок, де технології блокчейну можуть відігравати ключову роль.

Розглядаючи перспективу розвитку економіки України, необхідно згадати, що післявоєнна відбудова України потребуватиме інноваційних бізнес-ідей для створення стійкої економіки та прискорення економічного зростання. ЦЕ може стати каталізатором зміцнення екологічної стійкості України, економічного зростання, створення нових робочих місць та підвищення конкурентоспроможності національної економіки. При цьому впровадження циркулярної економіки в Україні вимагає комплексного підходу, включаючи розробку та впровадження відповідного законодавства, стимулювання використання вторинної сировини, впровадження екологічно чистих технологій, відповідальне управління відходами, а також підвищення екологічної свідомості населення.

Таким чином, було визначено перспективу використання стратегій та інструментів циркулярної економіки в контексті екологічності виробництва та виявлено, що ЦЕ є перспективною стратегією для екологізації виробництва. Вона пропонує інструменти та методи, спрямовані на збереження ресурсів, мінімізацію відходів та створення замкнутих циклів виробництва та споживання. Ключовими інструментами ЦЕ є екодизайн, замкнуті ланцюги постачання та

розширена відповідальність виробників. Застосування цих інструментів сприяє зниженню негативного впливу на довкілля, підвищенню ефективності використання ресурсів та стимулюванню інновацій. Важливим є використання цифрових технологій, таких як Інтернет речей, для моніторингу та оптимізації ресурсних потоків, що сприяє ефективнішому впровадженню ЦЕ.

Також було досліджено напрями трансформації бізнесу в інноваційні бізнес-моделі циркулярної економіки, яка передбачає переосмислення традиційних підходів. Компанії повинні перейти від лінійної моделі «видобуток-виробництво-споживання-викид» до моделі замкнутого циклу, де ресурси використовуються повторно, відновлюються та переробляються. Це вимагає розробки нових продуктів, технологій та бізнес-процесів. Цифрові технології та інновації відіграють важливу роль у цьому процесі, сприяючи створенню «розумних» замкнутих ланцюгів постачання, підвищенню ефективності використання ресурсів та зменшенню негативного впливу на довкілля. Приклади успішних компаній, таких як Patagonia, Interface та TerraCycle, демонструють ефективність та прибутковість бізнес-моделей ЦЕ. Для успішного переходу до ЦЕ важливим є створення сприятливого законодавчого середовища, підтримка інновацій та підвищення екологічної свідомості.

ВИСНОВКИ

У сучасному світі, що стикається з безпрецедентними екологічними викликами, такими як зміна клімату, виснаження природних ресурсів та забруднення навколишнього середовища, концепція екологізації економіки набуває особливої актуальності. Екологізація, як процес інтеграції екологічних принципів у всі сфери економічної діяльності, спрямована на мінімізацію негативного впливу людської діяльності на довкілля та забезпечення сталого розвитку для нинішніх і майбутніх поколінь.

Екологізація економіки тісно пов'язана з концепцією сталого розвитку, яка виникла наприкінці XX століття як відповідь на зростаючу усвідомленість людством обмеженості ресурсів планети та загроз, що виникають внаслідок неконтрольованого економічного зростання. Сталий розвиток, що базується на принципах економічної ефективності, соціальної справедливості та екологічної стійкості, ставить за мету задовольнити потреби нинішнього покоління, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби.

ЦСР, прийняті ООН у 2015 році, є універсальним заклик до дії для всіх країн світу. Екологізація економіки є одним із ключових напрямків, що сприяють досягненню ЦСР, оскільки вона передбачає інтеграцію екологічних принципів у всі сфери економічної діяльності.

Екологізація економіки є багатограним процесом, що охоплює різні аспекти економічної діяльності, від виробництва та споживання до інвестицій та інновацій. Ключовими компонентами екологізації економіки є формування ринків екологічних факторів, впровадження екологічно відповідального ціноутворення, розширення системи платності за природокористування, підпорядкування виробництва екологічним обмеженням, відмова від нераціонального підходу до навколишнього середовища, зміна та екологічна орієнтація потреб і стандартів, перехід до високоякісного зростання на основі технологічного переозброєння.

Одним із ключових інструментів на ринках екологічних факторів є квоти на викиди вуглецю, які встановлюють ліміт на загальну кількість викидів. Це створює економічний стимул для компаній до скорочення викидів. Окрім квот на викиди, розвиваються також ринки сертифікатів на відновлювану енергію та гарантій походження, які дозволяють споживачам підтвердити, що енергія, яку вони споживають, вироблена з відновлюваних джерел.

Екологічно відповідальне ціноутворення є ще одним важливим компонентом екологізації економіки. Цей підхід передбачає включення екологічних витрат у ціну продукції та послуг, що стимулює компанії до зменшення свого негативного впливу на довкілля. Розширення системи платності за природокористування є важливим кроком у напрямку екологізації економіки, оскільки воно створює економічні стимули для компаній до зменшення негативного впливу на довкілля.

Підпорядкування виробництва екологічним обмеженням та відмова від нераціонального підходу до навколишнього середовища є важливими компонентами екологізації економіки. Екологічні обмеження можуть включати в себе ліміти на викиди забруднюючих речовин, стандарти якості повітря та води, а також вимоги щодо використання екологічно чистих технологій. При цьому нераціональне природокористування може включати в себе надмірне споживання ресурсів, неефективне використання енергії та води, а також утворення великої кількості відходів.

Одним із компонентів є зміна та екологічна орієнтація потреб і стандартів, яка може включати в себе популяризацію екологічно чистих продуктів та послуг, а також підвищення рівня екологічної освіти та обізнаності. Також перехід до високоякісного зростання на основі технологічного переозброєння забезпечує економічне зростання, що супроводжується зменшенням негативного впливу на довкілля.

Для вимірювання ступеня екологізації економіки використовується низка інструментів та показників, які дозволяють оцінити вплив економічної діяльності на довкілля та ефективність впровадження екологічної політики. До ключових

інструментів вимірювання екологізації економіки належать вуглецевий слід, водний слід, земельний слід, індекс екологічної ефективності (EPI), індекс забруднення повітря (AQI), енергоефективність, частка відновлюваної енергії та екологічний аудит.

Дослідження поточного стану екологізації глобальної економіки виявило, що, незважаючи на певні успіхи, досягнуті в останні роки, світ все ще стикається з серйозними екологічними викликами. Зміна клімату, виснаження природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища та втрата біорізноманіття продовжують загрожувати сталому розвитку. Для подолання цих викликів необхідні спільні зусилля всіх країн світу, спрямовані на впровадження екологічно відповідальних політик, стимулювання інновацій у сфері екологічних технологій, підвищення рівня екологічної освіти та обізнаності населення, а також зміну моделей виробництва та споживання.

Циркулярна економіка є однією з ключових концепцій, що сприяють екологізації економіки. Вона передбачає перехід від лінійної моделі економіки «видобуток-виробництво-споживання-викид» до циркулярної, що передбачає повторне використання, відновлення й переробку ресурсів, формуючи замкнений цикл.

ЦЕ може значно зменшити негативний вплив економічної діяльності на довкілля, сприяти збереженню природних ресурсів та стимулювати інновації. Вона передбачає впровадження нових бізнес-моделей, таких як оренда, спільне використання, ремонт, переробка та редизайн, що дозволяють максимізувати цінність ресурсів та мінімізувати кількість відходів. Для стимулювання переходу до циркулярної економіки необхідно створити сприятливі умови для інвестицій, розробити ефективні системи управління відходами, стимулювати інновації у сфері екологічних технологій та підвищувати рівень екологічної свідомості населення.

Аналіз екологічності виробництва в Україні показав, що країна стикається з низкою екологічних проблем, таких як забруднення повітря та води, деградація ґрунтів, втрата біорізноманіття, неефективне використання ресурсів та енергії.

Для подолання цих проблем необхідно впроваджувати принципи екологізації економіки, розвивати циркулярну економіку, інвестувати в екологічні технології та підвищувати рівень екологічної свідомості населення.

Одним із ключових напрямків екологізації економіки в Україні є впровадження циркулярної економіки. Циркулярна економіка може значно зменшити негативний вплив економічної діяльності на довкілля, сприяти збереженню природних ресурсів та стимулювати інновації. Вона передбачає впровадження нових бізнес-моделей, таких як оренда, спільне використання, ремонт, переробка та редизайн, що дозволяють максимізувати цінність ресурсів та мінімізувати кількість відходів.

Впровадження циркулярної економіки в Україні вимагає комплексного підходу, що включає в себе зміни у державній політиці, законодавстві, бізнес-практиках та поведінці споживачів. Для стимулювання переходу до циркулярної економіки необхідно створити сприятливі умови для інвестицій, розробити ефективні системи управління відходами, стимулювати інновації у сфері екологічних технологій та підвищувати рівень екологічної свідомості населення.

Трансформація бізнесу в інноваційні БМЦЕ є важливим кроком у напрямку екологізації економіки. Циркулярні бізнес-моделі передбачають створення замкнених ланцюгів вартості, де ресурси використовуються повторно, відновлюються та переробляються. Це дозволяє зменшити кількість відходів, мінімізувати негативний вплив на довкілля та створити нові економічні можливості.

Трансформація бізнесу в циркулярні моделі вимагає інноваційних підходів до дизайну продуктів, виробничих процесів, логістики та управління відходами. Приклади успішних циркулярних бізнес-моделей включають програму Worn Wear компанії Patagonia, ініціативу Net-Works компанії Interface, діяльність компанії TerraCycle, модель «освітлення як послуги» компанії Philips, програму викупу та перепродажу меблів ІКЕА, систему замкнутого циклу переробки електроніки Dell, діяльність компанії Unilever, діяльність компанії Mud Jeans та діяльність компанії Renault. Ці компанії демонструють, як бізнес може стати

рушійною силою екологізації економіки, створюючи стійкі моделі виробництва та споживання, які мінімізують відходи та максимізують ефективність використання ресурсів.

Впровадження стратегій та інструментів циркулярної економіки є важливим кроком у напрямку екологізації економіки та забезпечення сталого розвитку. Циркулярна економіка пропонує альтернативний підхід до традиційної лінійної моделі, що базується на принципах збереження ресурсів, мінімізації відходів та створення замкнених циклів виробництва та споживання.

У контексті екологічності виробництва, ЦЕ виступає як дієва концепція для досягнення стабільного й сталого зростання. Використання стратегій та інструментів ЦЕ дозволяє підприємствам відповідати на сучасні виклики екологічної безпеки, підвищувати ефективність виробничих процесів та формувати позитивний імідж серед споживачів та інвесторів. Ключові інструменти циркулярної економіки включають екодизайн, замкнуті ланцюги постачання, розширену відповідальність виробників, новітні технології переробки та IoT.

Впровадження стратегій та інструментів циркулярної економіки сприяє формуванню замкнутого циклу виробництва, де відходи розглядаються як цінний ресурс для подальшого виробництва. Це сприяє зменшенню залежності від вичерпних природних ресурсів та зниженню негативного впливу на довкілля.

Збільшення частки переробки в економіці є ключовим фактором для підвищення економічного добробуту. Оптимальний рівень переробки визначається балансом між економічними вигодами від використання вторинної сировини та витратами на її переробку. Дослідження показують, що існує позитивний взаємозв'язок між оптимальним рівнем переробки та економічним розвитком. На початкових стадіях економічного розвитку кількість відходів може збільшуватися, але з подальшим зростанням економіки та впровадженням ефективних технологій переробки обсяг відходів починає знижуватися, сприяючи екологізації виробництва та споживання.

ЦЕ пропонує широкий спектр інструментів та технологій, які можуть бути адаптовані до потреб повоєнної відбудови України. Впровадження інтелектуальних систем управління ресурсами, таких як «розумне зрошення» в аграрному секторі, дозволить оптимізувати використання води та енергії, зменшуючи негативний вплив на довкілля та підвищуючи продуктивність. Використання технологій IoT для моніторингу стану інфраструктури, будівельних матеріалів та обладнання сприятиме підвищенню ефективності відбудови, оптимізації логістики та зменшенню витрат.

Важливим аспектом впровадження циркулярної економіки є створення сприятливого законодавчого середовища. Необхідно розробити та впровадити нормативно-правові акти, які стимулюватимуть використання вторинної сировини, запровадження екологічно чистих технологій та відповідальне управління відходами.

Впровадження принципів сталого розвитку та екологізації сприятиме покращенню екологічної ситуації через зменшення забруднення повітря, води та ґрунтів, покращенню якості життя населення. Також завдяки екологізації відбудеться зменшення залежності від імпорту енергоносіїв та підвищення енергетичної незалежності України. Впровадження «зелених» принципів призведе до розвитку екологічно чистих технологій та інновацій, створення нових робочих місць, залучення інвестицій в екологічно відповідальні проєкти тощо. Також екологізація вітчизняної економіки сприятиме інтеграції в європейський екологічний простір.

«Зелена» трансформація економіки України стане каталізатором для залучення «зелених» інвестицій, створення нових робочих місць у «зелених» секторах, розвитку інноваційних технологій та підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку. Орієнтація на євроінтеграцію та Європейський зелений стане стратегічним вектором повоєнної відбудови, допомагаючи інтегрувати економіку України в європейський простір та залучати міжнародну допомогу для реалізації «зелених» ініціатив.

Втілення цих принципів дозволить створити економіку, орієнтовану на людину, забезпечуючи високі стандарти якості життя у безпечному для здоров'я довкіллі. Успішна реалізація цих завдань зробить екологізацію економіки не лише інструментом відбудови, а й фундаментом для побудови успішного і сталого майбутнього України.

Спираючись на аналіз широкого спектру наукової літератури, емпіричних даних та практичних прикладів, проведене дослідження дозволило комплексно оцінити поточний стан та перспективи екологізації економіки на національному та міжнародному рівнях. Висновки дослідження підтверджують, що екологізація економіки є невідкладним завданням, що вимагає спільних зусиль урядів, бізнесу, громадянського суспільства та міжнародних організацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 17 goals to transform our world. Sustainable development goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (дата звернення: 13.09.2024).
2. Цілі сталого розвитку та їх адаптації для умов України – Історія. Сталий розвиток для України. URL: <https://dev.sd4ua.org/shho-take-stalij-rozvitok/istoriya/> (дата звернення: 13.09.2024).
3. Sustainable development goals. UNDP. URL: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> (дата звернення: 13.09.2024).
4. The 17 goals. Sustainable Development. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (дата звернення: 13.09.2024).
5. Montreal protocol on substances that deplete the ozone layer. Montreal : United Nations, 1989. 111 p. URL: <https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%201522/volume-1522-i-26369-english.pdf> (дата звернення: 14.09.2024).
6. Paris agreement. Paris : United Nations, 2015. 25 p. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (дата звернення: 14.09.2024).
7. Sribna Y., Shmatko N., Kustrich L., etc. Environmental and social responsibility management in international entrepreneurship in EU countries. E3S web of conferences. 2023. No. 408. P. 1–15. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/45/e3sconf_iscmee2023_01024.pdf (дата звернення: 13.09.2024).
8. Shadimetov Y., Ayrapetov D. Current issues in greening the economy. E3S web of conferences. 2024. No. 538. P. 1–11. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024/68/e3sconf_ipfa2024_02010.pdf (дата звернення: 14.09.2024).
9. Петровська А. Екологізація економіки України в контексті моделі сталого розвитку. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2019. № 4 (20).

- C. 95–104. URL: <http://ppeu.stu.cn.ua/article/view/204266/203997> (дата звернення: 14.09.2024).
10. Global sustainable development report 2023: Times of crisis, times of change: Science for accelerating transformations to sustainable development. New York : United Nations, 2023. 191 p. URL: https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-09/FINAL%20GSDR%202023-Digital%20-110923_1.pdf (дата звернення: 14.09.2024).
 11. Федів А., Кім Т. Дефіцит природних ресурсів як стимул модернізації економіки країн-лідерів в контексті Індустрії 4.0. Трансформації особистості, суспільства та ринку праці: виклики майбутнього та вплив на освіту : Міжнар. науково-практ. конф., м. Харків, 20–22 верес. 2023 р. Харків, 2023. С. 329–330. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/items/4308d747-baa5-4f84-9853-687aaabc62cc> (дата звернення: 15.09.2024).
 12. The encyclopedia of world problems. URL: <http://encyclopedia.uia.org/en> (дата звернення: 15.09.2024).
 13. Mealy P., Teytelboym A. Economic complexity and the green economy. *Research Policy*. 2022. Vol. 51, no. 8. P. 1–24. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733320300287> (дата звернення: 17.09.2024).
 14. Aggravating resource scarcity. *Knowledge for policy*. URL: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/aggravating-resource-scarcity_en (дата звернення: 20.09.2024).
 15. Moiseyenko A. Ecologization of economics and ecologo-economic efficiency. 2008. Sumy. URL: <https://core.ac.uk/outputs/14039945/> (дата звернення: 21.09.2024).
 16. Environmental Markets: why they're needed and how they work. ICE. URL: <https://www.ice.com/insights/market-pulse/environmental-markets-why-theyre-needed-and-how-they-work> (дата звернення: 21.09.2024).

17. Eco-responsible pricing: profit vs sustainability. Optimix. URL: <https://optimix-software.com/blog/pricing-en/eco-responsible-pricing/> (дата звернення 21.09.2024).
18. Jain S., Sansom J., Pope R., etc. Global sustainability study 2021: consumers are key players for a sustainable future. Simon-Kucher & Partners, 2021. 30 p. URL: https://www.simon-kucher.com/sites/default/files/studies/Simon-Kucher_Global_Sustainability_Study_2021.pdf (дата звернення: 21.09.2024).
19. Tuyet-Anh T. L., Vodden K., Wu J., etc. Payments for ecosystem services programs: A global review of contributions towards sustainability. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, no. 1. P. 1–32. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023095695> (дата звернення: 21.09.2024).
20. Doğan B., Khanh Chu L., Ghosh S., etc. How environmental taxes and carbon emissions are related in the G7 economies?. *Renewable energy*. 2022. Vol. 183. P. 645–656. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148122000878> (дата звернення: 05.10.2024).
21. Zakari A., Khan I., Tan D., etc. Energy efficiency and sustainable development goals (SDGs). *Energy*. 2022. Vol. 239, E. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544221026141> (дата звернення: 21.09.2024).
22. Tereshchenko E., Happonen A., Porras J., etc. Green growth, waste management, and environmental impact reduction success cases from small and medium enterprises context: a systematic mapping study. *IEEE Access*. 2023. Vol. 11. P. 56900–56920. URL: https://www.researchgate.net/publication/370451981_Green_Growth_Waste_Management_and_Environmental_Impact_Reduction_Success_Cases_From_Small_and_Medium_Enterprises_Context_A_Systematic_Mapping_Study (дата звернення: 22.09.2024).

23. Honmura-cho, Shinjuku-ku Environmental pollution control measures. Japan's experience in public health and medical systems. Tokyo, 2005. P. 145–164. URL: <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11868221.pdf> (дата звернення: 22.09.2024).
24. Pommer K., Bech P., Wenzel H., etc. Handbook on environmental assessment of products : handbook. Danish Environmental Protection Agency, 2003. 180 p. URL: <https://lca-center.dk/wp-content/uploads/2015/08/Handbook-on-environmental-assessment-of-products.pdf> (дата звернення: 22.09.2024).
25. Baik O., Yarmol L., Sirant M., etc. Rational nature management as a component of environmental safety: economic and legal aspects. Financial and credit activities: problems of theory and practice. 2021. Vol. 4 (39). P. 429–438. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/3471/3326> (дата звернення: 22.09.2024).
26. Pineda J., Mueller G. The green economy progress measurement framework – methodology. Partnership for Action on Green Economy, 2017. 33 p. URL: <https://www.un-page.org/static/36c6bd8044635327e6e568b7709757b0/2017-the-green-economy-progress-gep-methodology.pdf> (дата звернення: 22.09.2024).
27. Acosta L., Nzimenyera I., Salem Sabado R. Green Growth Index 2023: measuring performance in achieving sdg targets. Seoul : Global Green Growth Institute, 2023. 114 p. URL: https://gggi.org/wp-content/uploads/2024/06/2023-Global-Green-Growth-Index-Technical-Report_FIN.pdf (дата звернення: 28.09.2024).
28. Matuščík J., Kočí V. What is a footprint? A conceptual analysis of environmental footprint indicators. Journal of cleaner production. 2021. Vol. 285. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620348770> (дата звернення: 28.09.2024).
29. Горбач Л. Індекс екологічної ефективності як інструмент оцінки складових сталого розвитку. Rebuild Ukraine: справа всього цивілізованого світу : II міжнар. науково-практ. конф., м. Луцьк, 15 берез. 2023 р. Луцьк, 2023. С.

- 149–153. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/22265/1/tytuly.pdf> (дата звернення: 28.09.2024).
30. World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index. URL: <https://waqi.info/#/c/4.102/8.262/2z> (дата звернення: 10.11.2024).
31. The energy efficiency formula: how to calculate energy efficiency. Galooli. URL: <https://galooli.com/blog/calculate-energy-efficiency/> (дата звернення: 03.04.2024).
32. Renewable energy indicator. NABERS. URL: <https://www.nabers.gov.au/ratings/our-ratings/nabers-renewable-energy-indicator> (дата звернення: 03.04.2024).
33. What is eco audit | Definition of eco audit. ECOS. URL: <https://www.ecos.ie/glossary/what-is-eco-audit-definition-of-eco-audit/> (дата звернення: 06.10.2024).
34. Hungaro Arruda E., Brancalhão Melatto R. A. P., Levy W., etc. Circular economy: A brief literature review (2015–2020). Sustainable operations and computers. 2021. Vol. 2. P. 79–86. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666412721000167> (дата звернення: 06.10.2024).
35. Velenturf A.P.M., Purnell P. Principles for a sustainable circular economy. Sustainable production and consumption. 2021. Vol. 27. P. 1437–1457. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550921000567> (дата звернення: 06.10.2024).
36. Роледерс В., Сисоєва І., Гріщенко І. Основні підходи та процеси в циркулярній економіці. Інвестиції: практика та досвід. 2024. № 6. С. 32–37. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/49837/1/Inv+6-2024_St5.pdf (дата звернення: 06.10.2024).
37. Kim E. J. Greening industrial parks – A case study on South Korea’s eco-industrial park program. Seoul : Global Green Growth Institute, 2017. 22 с. URL: <https://www.greenpolicyplatform.org/sites/default/files/downloads/best->

- practices/GGGI%20Case%20Study_South%20Korea%20Eco-Industrial%20Park%20Program_June%202017.pdf (дата звернення: 06.10.2024).
38. Рассадникова С. Проблеми проектування економічна політика в умовах глобалізації та сталого розвитку. Сучасний менеджмент економічних систем в координатах парадигми сталого розвитку : II Міжнар. науково-практ. конф. 2020. С. 31–33. URL: https://economics.net.ua/files/science/suchasnyu_men/2020/s1.pdf (дата звернення: 12.10.2024).
39. A new circular economy action plan. Brussels : European Commission. 2020. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098> (дата звернення: 23.11.2024).
40. Hysa E., Kruja A., Ur Rehman N., etc. Circular economy innovation and environmental sustainability impact on economic growth: an integrated model for sustainable development. The environmental effects from consumer behaviour in the contexts of the circular economy and the sharing economy. 2020. С. 1–16. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/12/4831> (дата звернення: 02.11.2024).
41. D'Amato a D., Korhonen J. Integrating the green economy, circular economy and bioeconomy in a strategic sustainability framework. Ecological economics. 2021. Vol. 188. P. 1–12. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800921002019> (дата звернення: 12.10.2024).
42. Almeida D. V., Kolinjivadi V., Ferrando T., etc. The “greening” of empire: the European Green Deal as the EU first agenda. Political geography. 2023. Vol. 105. P. 1–10. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0962629823001038> (дата звернення: 12.10.2024).

43. Fetting C. The European Green Deal. Vienna : ESDN Office, 2020. 22 p. URL: https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf (дата звернення: 13.10.2024).
44. European Green Deal investment plan (Sustainable Europe investment plan) | Legislative train schedule. European Parliament. URL: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-european-green-deal-investment-plan> (дата звернення: 13.10.2024).
45. Bourgault J., Matušek M. European auditing system. Audit-to-measure, 2023. 10 p. URL: <https://ieecp.org/wp-content/uploads/2023/06/BRIEF-EU-auditing-system.pdf> (дата звернення: 12.10.2024).
46. Bashir M. F., MA B., Bashir M. A., etc. Investigating the role of environmental taxes and regulations for renewable energy consumption: evidence from developed economies. *Economic research-Ekonomska istraživanja*. 2021. Vol. 35, no. 1. P. 1262–1284. URL: <https://hrcak.srce.hr/file/435668> (дата звернення: 12.10.2024).
47. Barbier E. B. Greening the post-pandemic recovery in the G20. *Environmental and resource economics*. 2020. Vol. 76. P. 685–703. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-020-00437-w> (дата звернення: 12.10.2024).
48. Anguelovski I., J. T. Connolly J., Cole H., etc. Green gentrification in European and North American cities. *Nature communications*. 2022. Vol. 13. P. 1–13. URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-31572-1> (дата звернення: 19.10.2024).
49. CO2 emissions in 2023. International Energy Agency, 2024. 24 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/33e2badc-b839-4c18-84ce-f6387b3c008f/CO2Emissionsin2023.pdf> (дата звернення: 19.10.2024).
50. Air pollution in India. The world air quality index project. URL: <https://aqicn.org/country/india/> (дата звернення: 10.11.2024).
51. 2023 world air quality report. IQAir, 2024. 43 с. URL: https://www.iqair.com/dl/2023_World_Air_Quality_Report.pdf?srsltid=AfmB

- OoqlxbTzDTOtOXB29A9THEUvu1NTrs8TOAadoX5XWpL-JERySFwHv
(дата звернення: 10.11.2024).
52. Dirty air: how India became the most polluted country on earth. Financial Times. URL: <https://ig.ft.com/india-pollution/> (дата звернення: 10.11.2024).
 53. Renewable energy statistics 2024. Abu Dhabi : International Renewable Energy Agency, 2024. 299 p. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Jul/IRENA_Renewable_Energy_Statistics_2024.pdf (дата звернення: 19.10.2024).
 54. Renewable energy highlights. International Renewable Energy Agency, 2024. 4 p. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Jul/Renewable_energy_highlights_FINAL_July_2024.pdf (дата звернення: 17.10.2024).
 55. Renewables 2024 Analysis and forecast to 2030. International Energy Agency, 2024. 177 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/17033b62-07a5-4144-8dd0-651cdb6caa24/Renewables2024.pdf> (дата звернення: 20.10.2024).
 56. Babenko V., Zomchak L., Nehrey M. Ecological and economic aspects of sustainable development of Ukrainian regions. E3S Web of Conferences : Second international conference on sustainable futures: environmental, technological, social and economic matters, Kryvyi Rih, 30 June 2021. Vol. 280 2021. P. 1–6. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/56/e3sconf_icsf2021_02003.pdf (дата звернення: 20.10.2024).
 57. Печенюк А. В. Перспективи екологізації економіки України в умовах Європейської інтеграції. Інноваційна економіка. 2023. Т. 1, № 93. С. 99–108. URL: <http://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/1020/1112> (дата звернення: 20.10.2024).
 58. Непеїна Г. В. Екологізація економіки як один зі шляхів реалізації моделі сталого розвитку України. Екологічні науки. 2019. Т. 3, № 26. С. 159–162. URL: <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/3/31.pdf> (дата звернення: 20.10.2024).

59. Найденко О. Є. Проблеми екологічного оподаткування та шляхи їх вирішення. Економіка і суспільство. 2017. № 8. С. 627–633. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/8_ukr/105.pdf (дата звернення: 19.10.2024).
60. Гурочкіна В. В. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування. 2020. № 5. С. 52–64. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/328113907.pdf> (дата звернення: 20.10.2024).
61. Руда М. В., Яремчук Т. С., Бортнікова М. Г. Циркулярна економіка в Україні: адаптація європейського досвіду. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2021. № 3. С. 212–222. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/smeu/vsi-vypusky/vypusk-3-nomer-1-2021/cyrkulyarna-ekonomika-v-ukrayini-adaptaciya-yevropeyskogo> (дата звернення: 20.10.2024).
62. Горбаль Н. І., Сліпачик С. В. Циркулярна економіка: особливості та перспективи впровадження в Україні в умовах війни. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2023. № 2. С. 257–268. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2023/dec/32720/menedzhment223maket-257-268.pdf> (дата звернення: 26.10.2024).
63. Даценко О. Ф. Екологічний аудит в Україні: проблеми та перспективи застосування. Гармонізація законодавства України з правом Європейського союзу : III Всеукр. наук. конф., присвяч. 60-річчю Хмельн. нац. ун-ту, м. Хмельницький, 17 квіт. 2022 р. Хмельницький, 2022. С. 44–49. URL: http://lib.khnu.km.ua/konfer_HNU/2022/harm_zakon_2022.pdf (дата звернення: 26.10.2024).
64. Air pollution in Ukraine. The world air quality index project. URL: <https://aqicn.org/country/ukraine/> (дата звернення: 26.10.2024).
65. Криштоп Є. А., Недавня В. О. Перспективи розвитку зеленої інфраструктури для покращення якості повітря урбанізованих територій.

- Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування : Міжнар. наук. конф., м. Харків, 27–28 квіт. 2023 р. Харків, 2023. С. 135–136. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/64f1562c-6455-41ad-bc26-62b8e2128157/content> (дата звернення: 26.10.2024).
66. National renewable energy action plan for Ukraine. DLF attorneys-at-law | Ukrainian Law Firm. URL: <https://dlf.ua/en/national-renewable-energy-action-plan-for-ukraine/#:~:text=Even%20so,%20the%20share%20of,share%20was%20slightly%20over%2020%> (дата звернення: 27.10.2024).
67. Хмелярчук М. І., Бондаренко О. Є. Наукові засади повоєнної відбудови України на засадах концепцій екологізації економіки. Науковий вісник Одеського національного економічного університету. 2023. № 1-2. С. 37–45. URL: [http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2023/302-303/pdf/NV_ONEU_1-2_2023%20\(on-line\).pdf](http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2023/302-303/pdf/NV_ONEU_1-2_2023%20(on-line).pdf) (дата звернення: 27.10.2024).
68. Ahmad F., Bask A., Laari S., etc. Business management perspectives on the circular economy: Present state and future directions. Technological forecasting and social change. 2023. Vol. 186. P. 1–15. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016252200703X> (дата звернення: 28.09.2024).
69. Bongers A., Casas P. The circular economy and the optimal recycling rate: a macroeconomic approach. Ecological economics. 2022. Vol. 199. P. 1–14. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800922001665> (дата звернення: 03.11.2024).
70. Reslan M., Last N., Mathur N., etc. Circular economy: a product life cycle perspective on engineering and manufacturing practices. Procedia CIRP. 2022. Vol. 105. P. 851–858. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827122001421> (дата звернення: 03.11.2024).
71. Rojo M., Chulvi V., Mulet E., etc. Analysis of parameters about useful life extension in 70 tools and methods related to eco-design and circular economy.

- Journal of industrial ecology. 2023. Vol. 27, no. 2. P. 562–586. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.13378> (дата звернення: 03.11.2024).
72. Lambrecht Ipsen K., Pizzol M., Birkved M., etc. Environmental performance of eco-design strategies applied to the building sector. *Journal of industrial ecology*. 2024. Vol. 28. P. 556–572. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jiec.13465> (дата звернення: 03.11.2024).
73. Fenwick C., Mayers K., Lee J., etc. Recycling plastics from e-waste: Implications for effective eco-design. *Journal of industrial ecology*. 2023. Vol. 27. P. 1370–1388. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.13409> (дата звернення: 03.11.2024).
74. Chawla S., Varghese B. S., Chithra A., etc. Environmental impacts of post-consumer plastic wastes: Treatment technologies towards eco-sustainability and circular economy. *Chemosphere*. 2022. Vol. 308. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653522023608> (дата звернення: 03.11.2024).
75. Nickel L. Ecodesign – Overview for 2024. *Ecochain*. 2024. URL: <https://ecochain.com/blog/ecodesign-guide-2024/> (дата звернення: 10.11.2024).
76. Екодизайн продукції – крок до покращення навколишнього середовища. Головне управління Держпродспоживслужби в Хмельницькій області. 2023. URL: <https://consumerhm.gov.ua/3282-ekodizajn-produktsiji-krok-dopokrashchennya-navkolishnogo-seredovishcha> (дата звернення: 10.11.2024).
77. Технічні регламенти щодо встановлення вимог з еко дизайну. Міністерство енергетики України. URL: <https://www.mev.gov.ua/rubrika/tekhnichni-rehlamenty-shchodo-vstanovlennya-vymoh-z-eko-dyzaynu?page=0> (дата звернення: 10.11.2024).
78. Simonetto M., Sgarbossa F., Battini D., etc. Closed loop supply chains 4.0: From risks to benefits through advanced technologies. A literature review and research

- agenda. International journal of production economics. 2022. Vol. 253. P. 1–26. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527322001712> (дата звернення: 10.11.2024).
79. Tumu K., Vorst K., Curtzwiler G. Global plastic waste recycling and extended producer responsibility laws. Journal of Environmental Management. 2023. Vol. 348. P. 1–19. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479723020303> (дата звернення: 10.11.2024).
80. Informing policy and progress. World Health Organization. URL: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-energy-and-health/policy-progress> (дата звернення: 13.11.2024).
81. A68/18. Health and the environment: addressing the health impact of air pollution. World Health Organization. 2015. 6 p. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA68/A68_18-en.pdf (дата звернення: 06.11.2024).
82. A69/18. Health and the environment. World Health Organization. 2016. 12 p. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_18-en.pdf (дата звернення: 06.11.2024).
83. WHO global air quality guidelines. Bonn : World Health Organization, 2021. 300 p. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1> (дата звернення: 13.10.2024).
84. Clean air and energy access for healthier populations and universal health coverage. World Health Organization. URL: <https://www.who.int/publications/m/item/clean-air-and-energy-access-for-healthier-populations-and-universal-health-coverage> (дата звернення: 13.11.2024).
85. Rejeb A., Suhaiza Z., Rejeb K. The Internet of things and the circular economy: A systematic literature review and research agenda. Journal of cleaner production. 2022. Vol. 350. P. 1–19. URL:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622010617> (дата звернення: 10.11.2024).
86. Нечипорук Л., Шелехова В. Міжнародна допомога відбудові для сталого розвитку України. Сталий розвиток економіки. 2024. № 4 (51). С. 45–49. URL: <https://economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/view/1077> (дата звернення: 02.11.2024).
87. Капранова Л. Циркулярна економіка як стратегія розвитку економіки України у післявоєнний період. Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Економічні науки. 2024. № 1 (39). С. 115–127. URL: https://journals.uran.ua/ves_pstu/article/view/314694 (дата звернення: 12.10.2024).
88. Santa-Maria T., Vermeulen W. J. V., Baumgartner R. J. How do incumbent firms innovate their business models for the circular economy? Identifying micro-foundations of dynamic capabilities. *Business strategy and the environment*. 2021. Vol. 31, no. 4. P. 1308–1333. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.2956> (дата звернення: 19.10.2024).
89. Hina M., Chauhan C., Kaur P., etc. Drivers and barriers of circular economy business models: Where we are now, and where we are heading. *Journal of cleaner production*. 2022. Vol. 333. P. 1–18. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621042153> (дата звернення: 19.10.2024).
90. Neligan A., Baumgartner R. J., Geissdoerfer M., etc. Circular disruption: Digitalisation as a driver of circular economy business models. *Business strategy and the environment*. 2023. Vol. 32, no. 3. P. 1175–1188. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3100> (дата звернення: 13.11.2024).
91. Geissdoerfer M., Santa-Maria T., Kirchherr J., etc. Drivers and barriers for circular business model innovation. *Business Strategy and the Environment*. 2022. Vol. 32, no. 6. P. 3814–3832. URL:

- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3339> (дата звернення: 06.11.2024).
92. Van Aulock I. 9 circular economy business examples: profiles, strategies & results. Penfriend. 2024. URL: <https://penfriend.ai/blog/circular-economy-business-examples> (дата звернення: 13.11.2024).
93. Mitchell J. 12 innovative circular economy startups in 2024. Trellis. 2024. URL: <https://trellis.net/article/12-innovative-circular-economy-startups-2024/> (дата звернення: 22.11.2024).
94. Goli A. Integration of blockchain-enabled closed-loop supply chain and robust product portfolio design. *Computers & industrial engineering*. 2023. Vol. 179. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835223002358> (дата звернення: 13.10.2024).
95. Startups. Driving the circular economy. Green Alley Award. URL: <https://green-alley-award.com/> (дата звернення: 10.11.2024).
96. Теличко В. С. Використання штучного інтелекту та інтернету речей у повоєнному розвитку України. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: право, публічне управління та адміністрування. 2023. № 9. С. 1–5. URL: <https://reicst.com.ua/pmtl/article/view/2023-9-02-12> (дата звернення: 13.11.2024).