DOI: https://doi.org/10.35774/econa2025.01.450 **JEL classification: Q01, Q56, L26, O44, M14, D62**
UDC: 330.33:330.342]:330.15:502.131

Тетяна ПОЖУЄВА
доктор економічних наук, професор,
Національний університет «Запорізька політехніка», Україна
ORCID iD: 0000-0002-9895-2557

Дмитро ЩЕГОЛЕВАТИХ
аспірант,
Національний університет «Запорізька політехніка», Україна
ORCID iD: 0009-0001-3739-8038

ЕКОНОМІКА ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ: МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Анотація

Актуальність дослідження зумовлювалася необхідністю пошуку ефективних рішень для зменшення екологічного навантаження, спричиненого лінійною моделлю економіки, що веде до виснаження природних ресурсів, зростання обсягів відходів та поглиблення кліматичних змін. У сучасних умовах впровадження принципів економіки замкненого циклу є ключовим фактором забезпечення сталого розвитку, конкурентоспроможності підприємств та інтеграції України до європейського ринку. Метою дослідження було визначення ролі економіки замкненого циклу у формуванні ефективних бізнес-моделей, що сприяють оптимізації використання ресурсів, мінімізації відходів та зниженню екологічних ризиків. Дослідження базувалося на аналізі міжнародного досвіду, статистичних даних, нормативно-правових актів та результатів наукових публікацій. Використано системний підхід, методи порівняльного аналізу, прогнозування та кейс-стаді для оцінки ефективності впровадження економіки замкненого циклу. Отримані результати підтвердили, що інтеграція економіки замкненого циклу сприяла зниженню економічних витрат підприємств, підвищенню їх конкурентоспроможності, створенню нових робочих місць та зменшенню викидів парникових газів. Визначено основні бар'єри для її впровадження в Україні, зокрема відсутність стимулюючих фінансових механізмів, недостатню інфраструктуру та низьку екологічну свідомість суспільства. Запропоновано рекомендації щодо адаптації міжнародного досвіду, включаючи розвиток індустріальних парків, удосконалення законодавчої бази та стимулювання бізнесу через податкові механізми. Практична цінність дослідження полягала у розробці рекомендацій для органів державного управління, бізнесу та громадськості щодо ефективної інтеграції економіки замкненого циклу у національну економіку.

Ключові слова: стале управління ресурсами; цифрові технології; екологічна ефективність; цифрові технології; зелене фінансування; екологічна свідомість.

Вступ

В умовах загострення глобальних екологічних викликів, таких як виснаження природних ресурсів, забруднення довкілля та зміна клімату, світова спільнота дедалі більше звертає увагу на перехід від традиційної лінійної економіки до моделі замкненого циклу. Економіка замкненого циклу (ЕЗЦ) є інноваційним підходом, що спрямований на

© Тетяна Пожуєва, Дмитро Щеголеватих, 2025

Отримано: 12.02.2025 р. **Рекомендовано до друку:** 10.03.2025 р. **Опубліковано:** 26.03.2025 р.

Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0, яка дозволяє необмежене повторне використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії, за умови правильного цитування оригінальної роботи.

Як цитувати: Пожуєва Т., Щеголеватих Д. Економіка замкненого циклу: можливості для розвитку бізнесу та збереження довкілля. *Економічний аналіз.* 2025. Том 35. № 1. С. 450-466. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2025.01.450

мінімізацію відходів і максимальне використання ресурсів через їх повторне застосування та переробку. Така модель дозволяє вирішувати одразу кілька ключових проблем: знижувати навантаження на довкілля, оптимізувати економічні процеси та створювати нові можливості для бізнесу. Інтеграція принципів ЕЗЦ у національну економіку може стати одним із факторів забезпечення її сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності підприємств у глобальному контексті.

Увагу до цієї теми спричинила глобальна тенденція до декарбонізації економіки та інтеграції принципів сталого розвитку у бізнес-практики. Європейський Союз активно просуває перехід до ЕЗЦ, реалізуючи такі ініціативи, як Європейський Зелений Курс (European Green Deal) та План дій для економіки замкненого циклу (Circular Economy Action Plan). За даними Єврокомісії, впровадження циркулярної економіки сприяє зростанню конкурентоспроможності компаній, створенню робочих місць і досягненню кліматичних цілей [1].

Питання розвитку економіки замкненого циклу широко досліджується у сучасній науковій літературі.

На думку дослідників Кірхерр Й. (Kirchherr J.), Рейке Д. (Reike D.), Хеккерт М. (Hekkert M.) [3], концепція ЕЗЦ передбачає фундаментальні зміни у підходах до виробництва та споживання, зокрема перехід від традиційного принципу "візьми-створи-викинь" до моделі, що орієнтована на відновлення ресурсів. Автори зазначають, що успішна реалізація принципів циркулярної економіки можлива лише за умови комплексного підходу, який включає впровадження екологічно відповідальних технологій, державну підтримку та зміну споживчих звичок.

Дослідник В. Р. Штейхель (W. R. Stahel) [7] стверджує, що одним із ключових принципів економіки замкненого циклу є пріоритетність довговічності товарів, повторного використання та відновлення матеріалів. У своїй роботі автор розглядав потенціал циркулярної економіки у зниженні залежності від видобувних галузей та мінімізації екологічного навантаження. Його дослідження підтвердили, що такі стратегії можуть забезпечити економічне зростання без збільшення споживання природних ресурсів.

Згідно з даними Ellen MacArthur Foundation [5], перехід до циркулярної економіки має значний потенціал для створення нових ринкових можливостей. Організація провела комплексний аналіз успішних кейсів впровадження принципів ЕЗЦ у різних секторах, включаючи виробництво, будівництво та переробку відходів. Висновки дослідження свідчать, що цифрові технології, такі як Інтернет речей (IoT) та штучний інтелект (AI), відіграють ключову роль у підвищенні ефективності ресурсокористування.

Науковці Джізелліні П. (Ghisellini P.), Чіалані К. (Cialani C.), Ульджіаті С. А. (Ulgiati S. A.) [38] проаналізували бар'єри, що заважають широкому впровадженню принципів циркулярної економіки. Вони зазначили, що основними перешкодами є недостатня розвиненість нормативно-правової бази, обмеженість фінансових механізмів та низький рівень екологічної свідомості серед підприємств та населення. Автори підкреслюють, що усунення цих бар’єрів потребує тісної співпраці між державним і приватним секторами.

За результатами дослідження OECD [6], країни, які активно впроваджують циркулярні бізнес-моделі, демонструють вищі показники економічної ефективності та конкурентоспроможності. Організація визначає, що стимулювання інновацій у сфері переробки відходів та екологічного виробництва є ключовим чинником для сталого розвитку.

Дослідження Accenture [21] показало, що інтеграція циркулярної економіки у бізнес-стратегії дозволяє компаніям знижувати витрати та підвищувати рентабельність. Автори наголошують, що підприємства, які використовують відновлювані матеріали та впроваджують стратегії повторного використання, демонструють більш стійкі фінансові результати у довгостроковій перспективі.

Цікаві результати були отримані дослідниками European Environment Agency [28], які розглянули вплив циркулярної економіки на ринок праці. Вони виявили, що

країни, які активно запроваджують моделі ЕЗЦ, демонструють зростання кількості робочих місць у секторах переробки, екодизайну та інноваційних матеріалів. На їхню думку, стимулювання циркулярної економіки може допомогти зменшити структурне безробіття та сприяти розвитку нових галузей.

Також варто відзначити дослідження [29] яке розглядає роль циркулярної економіки у зниженні викидів парникових газів. Автори стверджують, що впровадження концепції ЕЗЦ у промислових секторах може сприяти скороченню викидів CO^2 на 30–40% до 2050 року, що є критично важливим у контексті боротьби з глобальним потеплінням.

Мета статті

Метою статті є визначення ролі та значення ЕЗЦ у формуванні нових бізнес-моделей, які сприяють оптимізації використання ресурсів, збереженню довкілля та підвищенню економічної ефективності підприємств. Дослідження також мало на меті Завданням дослідження було проаналізувати міжнародний досвід впровадження принципів ЕЗЦ, виявити бар'єри для їх реалізації в українському контексті та розробити рекомендації щодо інтеграції цих принципів у національну економіку.

Дослідження економіки замкненого циклу (ЕЗЦ) базувалося на аналізі наукової літератури, міжнародних звітів, нормативно-правових актів та статистичних даних. Використано комплексний підхід, що дозволив оцінити ефективність впровадження принципів ЕЗЦ у світовій та національній економіці. Основними джерелами інформації стали звіти Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD), Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP), Фонду Еллен МакАртур (Ellen MacArthur Foundation), Європейської комісії (European Commission) та Міжнародного енергетичного агентства (IEA).

Методологічною основою стали наукові праці, присвячені аналізу циркулярної економіки та її впливу на сталий розвиток [3; 7; 38]. Крім того, використано аналітичні звіти World Bank [8] щодо глобального управління відходами, що містять кількісні показники ефективності застосування концепції ЕЗЦ у різних країнах. Для вивчення корпоративних практик застосовано звіти великих міжнародних компаній, таких як Patagonia, Adidas, Panasonic та Unilever, що демонструють вплив циркулярних бізнес-моделей на економічні показники підприємств.

У дослідженні використано контент-аналіз літератури та нормативних документів: проведено огляд понад 40 наукових статей, звітів міжнародних організацій та законодавчих актів Європейського Союзу щодо циркулярної економіки [1; 13], вивчено стратегічні документи ЄС, зокрема план дій для економіки замкненого циклу, що містить комплекс заходів щодо зменшення використання ресурсів і підвищення рівня переробки, а також проаналізовано нормативну базу України у сфері поводження з відходами, включаючи закон "Про управління відходами", що є першим кроком до інтеграції принципів ЕЗЦ у національне законодавство. Також значну увагу приділено аналізу успішних практик - кейс-метод, в межах якого було розглянуто кейси провідних компаній, які впровадили моделі циркулярної економіки, зокрема компаній Patagonia (використовує модель вторинного виробництва та ремонту продукції, що дозволило знизити собівартість виробів і скоротити обсяги виробничих відходів [11], Adidas (запустила лінійку кросівок, створених із переробленого океанічного пластику, що не лише зменшило екологічне навантаження, але й сприяло зростанню прибутку завдяки залученню екологічно свідомих споживачів [34], Panasonic (реалізує стратегію повторного використання електронних компонентів у виробництві нової продукції, що допомагає зменшити витрати на первинну сировину [10], Schneider Electric (застосування цифрових технологій для моніторингу ресурсів, що дозволило підвищити ефективність використання матеріалів на 20%). Проведено порівняльний аналіз, в межах якого зроблено співставлення підходів різних країн до впровадження ЕЗЦ. Для цього використано статистичні дані Eurostat [27], що відображають динаміку зростання рівня переробки відходів у ЄС, та дані National Bureau of Statistics of China [9] щодо розвитку індустріальних парків циркулярної економіки. Виявлено, що у Китаї основна стратегія впровадження ЕЗЦ зосереджена на створенні промислових

кластерів, у той час як у ЄС пріоритетними є фінансові стимули для підприємств, які використовують вторинні матеріали OECD [6]. Важливим елементом дослідження стало використання емпіричного аналізу результатів впровадження ЕЗЦ на основі даних світових компаній. Так, Unilever у своєму звіті [20] зазначає, що завдяки використанню вторинної сировини витрати на матеріали знизилися на 15%, а аналіз фінансових показників Adidas показав, що екологічно відповідальні товари мають вищий попит, що призвело до збільшення прибутків на 10% [22]. У дослідженні було також використано метод сценарного прогнозування для оцінки потенційного зростання сектору переробки в Україні. За оцінками OECD [23], інтеграція принципів циркулярної економіки може збільшити ВВП України на 3-5% до 2030 року за умови розвитку переробної промисловості та державної підтримки. Аналіз даних Ellen MacArthur Foundation [37] свідчить, що запровадження "зелених" фінансових інструментів, таких як зелені облігації, дозволяє залучати додаткові інвестиції в циркулярні бізнес-моделі.

Одним із ключових теоретичних підґрунть дослідження стала модель "кругової економіки", запропонована Браунгартом і Макдоном. Ця концепція розглядає виробничі процеси як замкнені системи, де всі матеріали можуть бути використані повторно без втрати якості. Дослідження цієї моделі дозволило: визначити принципи проектування продукції для повторного використання; оцінити економічний ефект від переходу на циркулярні бізнес-моделі; розробити рекомендації щодо впровадження ЕЗЦ у промисловість України. Застосування комплексного підходу до аналізу економіки замкненого циклу дозволило отримати всебічне уявлення про ефективність її впровадження. Використання кейс-методу, порівняльного аналізу та емпіричних даних дало змогу не лише оцінити поточний стан розвитку ЕЗЦ, але й розробити прогнози щодо її інтеграції в економічну систему України.

Виклад основних результатів дослідження

Економіка замкненого циклу (ЕЗЦ), або циркулярна економіка, є моделлю економічного розвитку, що спрямована на відновлення ресурсів та мінімізацію відходів через повторне використання, переробку та створення замкнених виробничо-споживчих ланцюгів. Ця концепція протиставляється традиційній лінійній моделі "візьми-виготови-викинь", оскільки передбачає, що ресурси залишаються у використанні максимально довго. Основними принципами ЕЗЦ є зменшення використання первинних ресурсів (Reduce), продовження життєвого циклу продуктів через повторне використання (Reuse) та повернення матеріалів у виробничий процес через переробку (Recycle).

Впровадження ЕЗЦ забезпечує суттєві економічні переваги, такі як оптимізація витрат через використання вторинної сировини, підвищення конкурентоспроможності завдяки створенню продуктів з доданою вартістю та зростання інноваційності через стимулювання розвитку нових технологій, особливо у сфері матеріалознавства та енергетики. Крім того, ЕЗЦ сприяє створенню нових робочих місць у галузях, пов’язаних із переробкою та вторинною сировиною. Згідно з даними International Labour Organization [17], впровадження принципів ЕЗЦ може створити до 7 млн нових робочих місць у світі до 2030 року.

Економіка замкненого циклу (ЕЗЦ) є однією з пріоритетних моделей розвитку для багатьох країн світу. Успіхи впровадження ЕЗЦ залежать від синергії між урядовими ініціативами, бізнесом та суспільством. У цьому розділі розглянуто провідні країни, які активно реалізують принципи ЕЗЦ, зокрема Європейський Союз, Китай, Японія та США.

ЄС активно інтегрує принципи ЕЗЦ через стратегічні документи, зокрема Європейський зелений курс (European Green Deal) та План дій для економіки замкненого циклу [1], основні напрямки якого включають:

- політику управління відходами (зокрема було встановлено цілі щодо переробки упаковок (щонайменше 65% до 2030 року) та заборони одноразового пластику);
- індустріальні кейси. Наприклад, компанія Adidas виробляє кросівки з переробленого пластику, виловленого в океані, демонструючи, як комерційний успіх може поєднуватися з екологічною відповідальністю;

– показники впливу. За даними Eurostat [27], частка переробки побутових відходів у країнах ЄС досягла 47%, тоді як у 2010 році цей показник складав лише 35% (рис. 1-4).

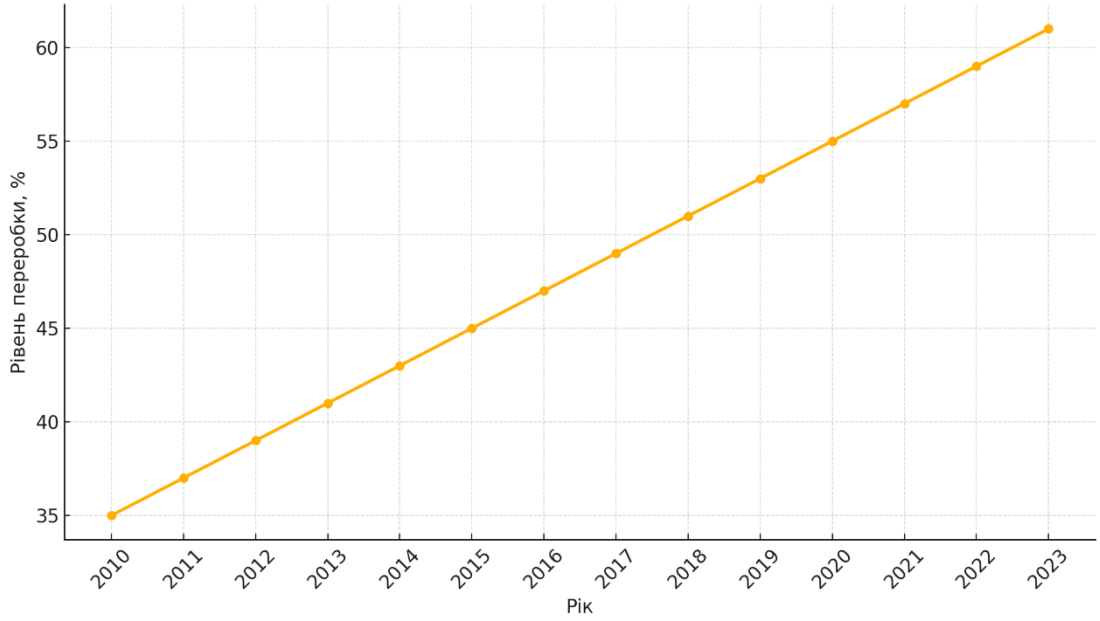

Рис. 1. Динаміка переробки побутових відходів у ЄС (2010-2022 рр.)

Джерело: складено авторами на основі статистичних дані щодо динаміки переробки відходів у країнах ЄС Європейська комісія (Eurostat) [27], глобальних трендів у сфері переробки UNEP (Програма ООН з навколишнього середовища) [2], аналітичних звітів щодо політики у сфері переробки відходів OECD (Організація економічного співробітництва та розвитку) [6; 23; 39], аналітичних звітів щодо політики у сфері переробки відходів Ellen MacArthur Foundation [35-37], даних про інвестиції у переробку та відновлення ресурсів Climate Bonds Initiative [15].

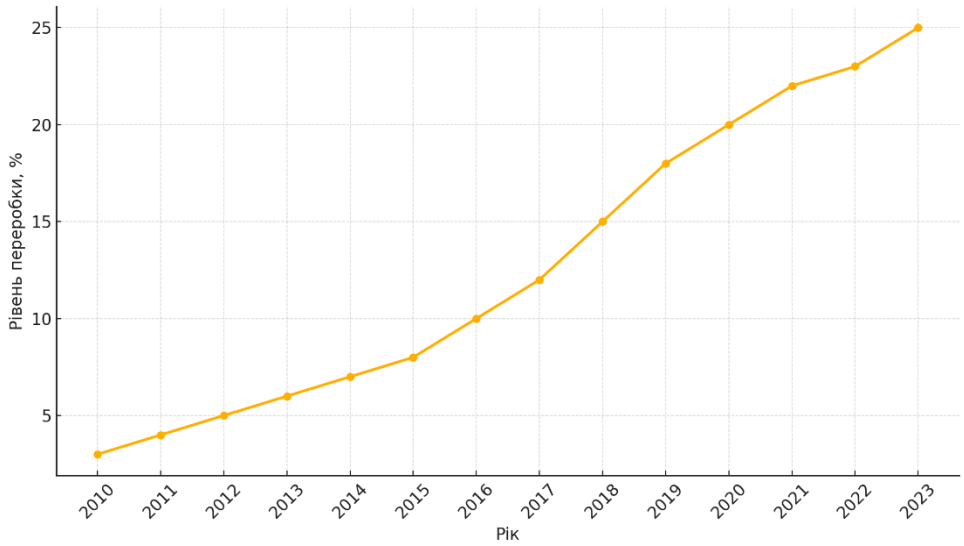

Рис. 2. Динаміка переробки побутових відходів в Україні з 2010 до 2023 року

Джерело: складено авторами на основі офіційних даних щодо обсягів переробки відходів та динаміки змін поданих Державною службою статистики України (Держстат), а також інформації про державну політику у сфері поводження з відходами наведену Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України [25; 26]

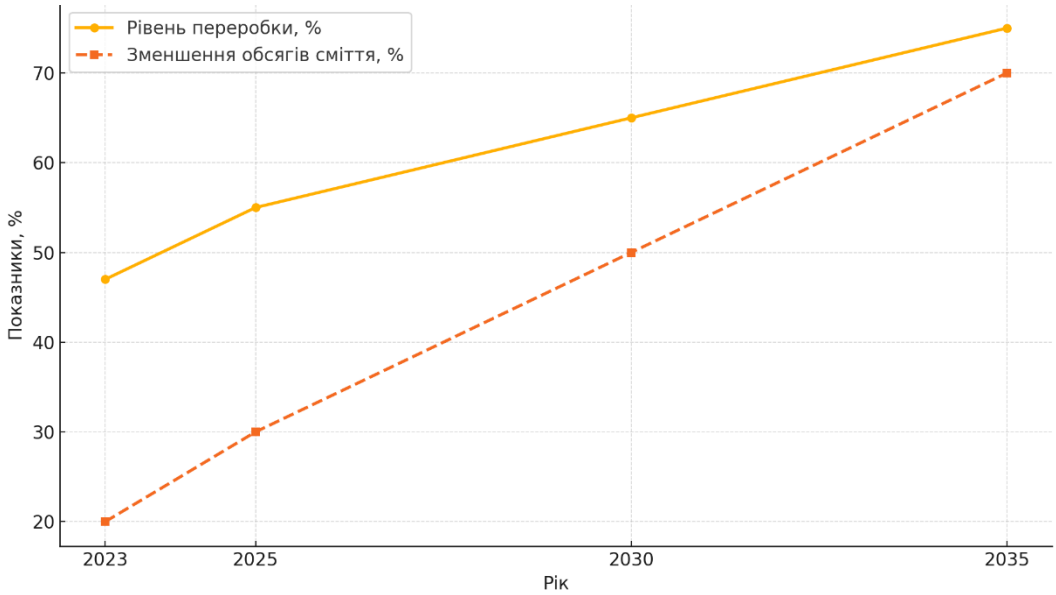

Рис. 3. Прогнозна динаміка переробки побутових відходів і зменшення обсягів сміття в ЄС на період 2023–2035 років

Джерело: складено авторами на основі трендового аналізу історичних даних Eurostat щодо рівня переробки побутових відходів і динаміки скорочення захоронення сміття на полігонах [27], аналізу звітів Європейської комісії та програм, таких як Circular Economy Action Plan [1], прогнозування за допомогою регресійного аналізу залежностей між обсягами сміття, інвестиціями в інфраструктуру переробки та зміною законодавства [1; 13; 28].

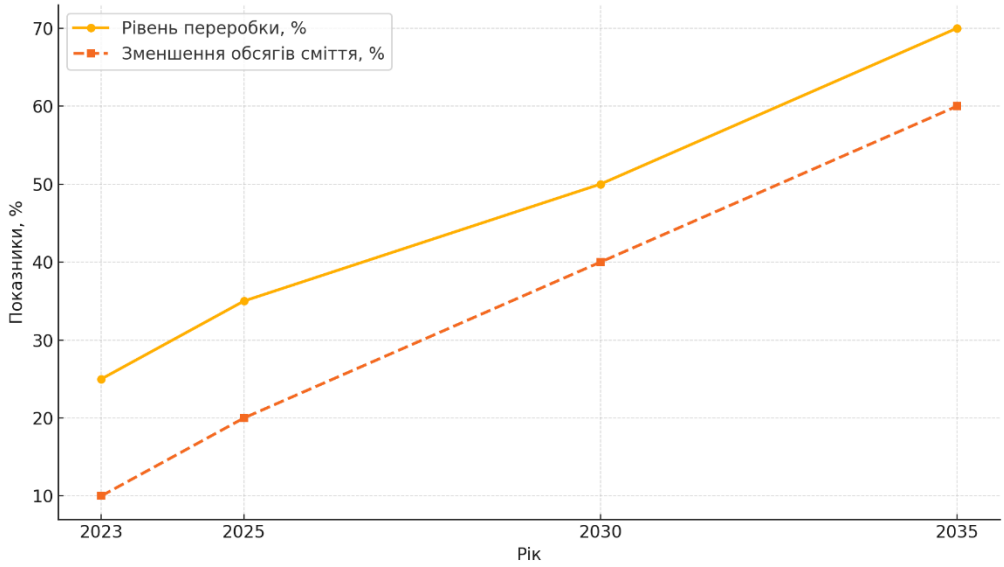

Рис. 4. Прогнозна динаміка переробки побутових відходів і зменшення обсягів сміття в Україні на період 2023–2035 років

Джерело: складено авторами на основі аналізу тенденцій, зазначених у рисунку 2 та даних [25; 26].

З огляду на потужну промислову базу доцільно також виокремити Китай, який став одним із піонерів масштабного впровадження принципів ЕЗЦ через індустріальні парки. Стратегія базується на інтеграції промислових кластерів і використанні відходів однієї галузі як

ресурсу для іншої, найвідомішими з яких досить тривалий час лишаються:

- індустріальний парк Тяньцзінь (Tianjin Economic-Technological Development Area, TEDA), що використовує побічних продукти одних підприємств (наприклад, хімічних) для живлення інших галузей (наприклад, виробництва будівельних матеріалів);
- державні програми, які активно впроваджуються з 2010 року та реалізують національний план з ЕЗЦ, що передбачає створення 75 демонстраційних зон замкненого циклу. За даними [9], такі програми допомогли зменшити промислові відходи на 23% протягом 10 років (таблиця 1).

Таблиця 1. Основні результати функціонування індустріальних парків у Китаї (2021 р.)

Показник	Значення
Кількість індустріальних парків	75
Зменшення промислових відходів	23%
Частка переробки вторсировини	67%

Джерело: складено авторами.

Японія також активно інтегрує ЕЗЦ через філософію "Моттаїнай" (не марнувати) та концепцію "Суспільства 5.0", яка передбачає поєднання цифровізації з екологічними принципами. Для цього було впроваджено Закон про сприяння переробці відходів (Basic Act for Establishing a Recycling-Based Society), який створює правову основу для циркулярної економіки. Таким чином, згідно з Ministry of the Environment, Japan [10], країна переробляє до 80% побутового пластику. Приклад компанії Panasonic, що є одним зі світових лідерів електротехніки, показує, що використання відновлювальних матеріалів у виробництві електроніки, впроваджуючи технології для "розумного сортування" відходів, можливо і економічно доцільно. У США також впроваджують ЕЗЦ, проте принципи ЕЗЦ впроваджуються переважно через приватні ініціативи, підтримані державними програмами. Компанія Patagonia розробляє одяг, повністю виготовлений із перероблених матеріалів, і пропонує ремонт продукції замість її заміни. Але відмінністю є активне використання технологій блокчейн для відстеження циклу життя продукту та забезпечення прозорості ланцюга постачання. За прогнозами Environmental Protection Agency [29], перехід до циркулярної економіки може скоротити промислові викиди вуглецю у США на 19% до 2030 року (рис. 5).

Міжнародний досвід демонструє, що впровадження економіки замкненого циклу спряє зменшення обсягів відходів і викидів парникових газів, створенню нових бізнес-моделей та ринкових можливостей, а також підвищенню рівня зайнятості через розвиток індустрій переробки та інновацій. Україна може використовувати найкращі практики з адаптацією до своїх реалій. Індустріальні парки та стимулювання бізнесу через державні субсидії та гранти можуть стати дієвими інструментами інтеграції принципів ЕЗЦ.

Інтеграція принципів економіки замкненого циклу (ЕЗЦ) в сучасну економіку вимагає використання ефективних інструментів, які охоплюють технологічні, фінансові, регуляторні та освітні аспекти. У цьому розділі описані ключові інструменти, які сприяють впровадженню циркулярних бізнес-моделей на глобальному, регіональному та локальному рівнях. Одним з ключових факторів на шляху до впровадження окреслених змін є цифровізація відіграє через її оптимізації процесів та управління ресурсами, а саме: інтернет речей (IoT), що дозволяє відстежувати життєвий цикл продуктів у реальному часі, забезпечуючи прозорість і контроль на всіх етапах. Наприклад, Schneider Electric впроваджує IoT-платформи для моніторингу використання енергії та матеріалів у виробничих процесах; активне використання штучного інтелекту (AI) для прогнозування попиту, оптимізації виробничих циклів та мінімізації відходів. Таким чином до 2030 року використання AI у циркулярній економіці може знизити промислові витрати на 15% [15]. Розвиток інноваційних технологій переробки дозволяє збільшити ефективність відновлення матеріалів – біотехнології для переробки органічних

відходів у добрива або енергію, а також хімічна переробка пластику для повторного використання у промисловості (таблиця 2).

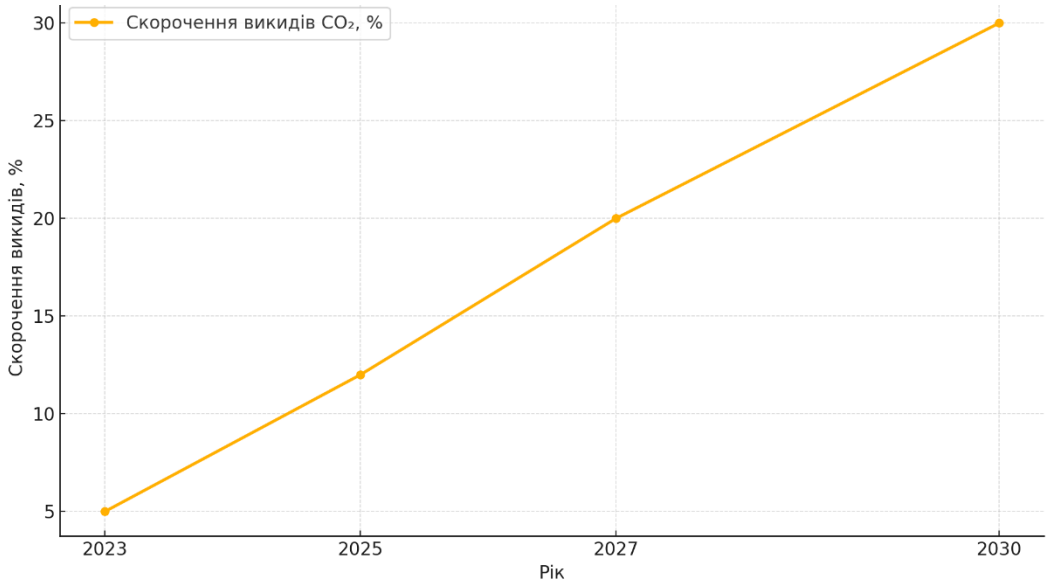

Рис. 5. Прогноз скорочення викидів вуглецю в США через впровадження ЕЗЦ (2023–2030 рр.)

Джерело: складено авторами на основі аналізу історичних даних статистики Агентства з охорони навколишнього середовища США (EPA) щодо викидів CO^2 в промисловості та інших секторах [29], створення сценаріїв на основі цілей скорочення викидів США, узгоджених у Паризькій кліматичній угоді (Paris Agreement), та стратегій впровадження ЕЗЦ, економетричного прогнозування та окремих звітів, що знаходяться у вільному доступі - звітів McKinsey [14], Ellen MacArthur Foundation [35-37].

Таблиця 2. Порівняння ефективності традиційних і інноваційних технологій переробки (2023 р.)

Технологія	Ефективність переробки	Вуглецевий слід	Середня вартість ($/т)
Механічна переробка	70%	Середній	150
Хімічна переробка	95%	Низький	200
Біотехнології	85%	Низький	180

Джерело: складено авторами.

Розвиток "зелених" фінансових механізмів також стимулює інвестиції в циркулярні бізнес-моделі: зелені облігації – інструмент для залучення капіталу на проекти зі сталого розвитку (у 2022 році обсяг випуску зелених облігацій у світі досяг $600 млрд ([15]) та в інноваційні фонди (наприклад, EIT Climate-KIC фінансує стартапи, які займаються розробкою циркулярних технологій).

Субсидії та податкові пільги також сприятимуть розвитку ЕЗЦ. Перш за все слід звернути увагу на зниження податку на прибуток для підприємств, які використовують відновлювальні матеріали, а також на введення "податку на відходи", що стимулює зменшення обсягів сміття. Активне зростання інвестицій у "зелені" облігації після 2013 року пояснюється кількома ключовими факторами:

– Паризька кліматична угода. Хоча сама угода була підписана у 2015 році, підготовчі процеси й дискусії, що почалися раніше, сприяли активному розвитку фінансових

інструментів для досягнення кліматичних цілей. "Зелені" облігації стали одним із головних механізмів фінансування таких ініціатив;
- запуск кліматичних програм ЄС – Європейський Союз почав активніше фінансувати екологічні проєкти через механізми, такі як European Green Deal і EU Taxonomy for Sustainable Activities. Вони стимулювали залучення капіталу до "зелених" інвестицій;
- перші випуски великих "зелених" облігацій. У 2013 році Світовий банк та Європейський інвестиційний банк випустили значні обсяги "зелених" облігацій, що стало каталізатором для розвитку ринку;
- зростаюча увага до ESG-факторів. Інвестори почали більше орієнтуватися на екологічні, соціальні та управлінські (ESG) аспекти при ухваленні рішень, що сприяло популяризації фінансових інструментів, спрямованих на підтримку екологічно сталих проєктів;
- розширення ринку "зелених" облігацій у країнах, що розвиваються. Китай та Індія активно інтегрувалися в ринок після 2013 року, збільшивши обсяги випуску.

Виходячи з отриманої інформації було побудовано графік зростання інвестицій у «зелені» облігації, але оскільки потужне зростання відбулось лише 2015 року, то графік побудовано на період 2015-2023 рр. (рис. 6).

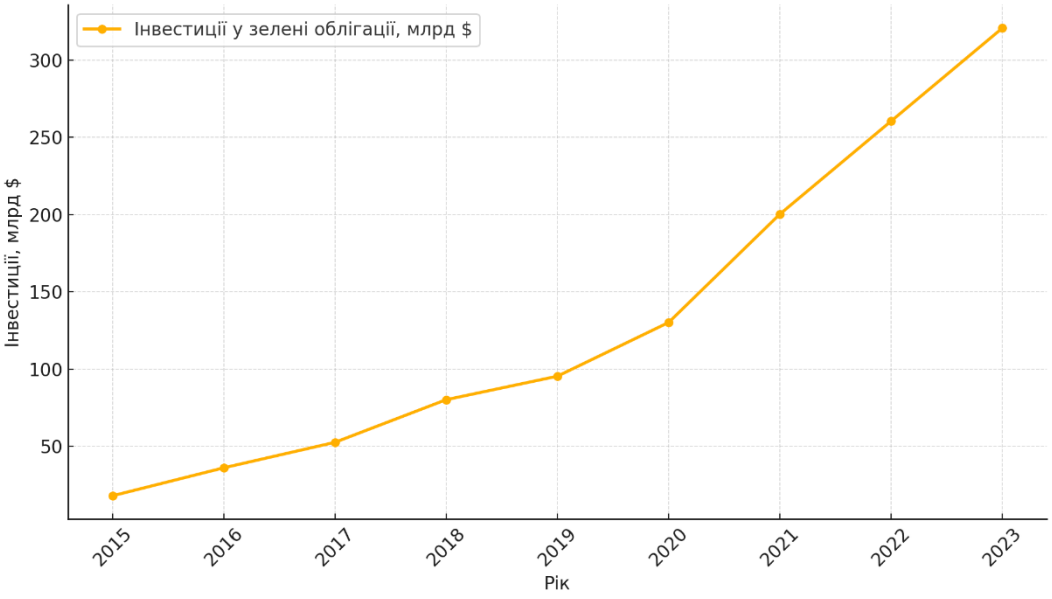

Рис. 6. Динаміка зростання інвестицій у "зелені" облігації (2015–2022 рр.)

Джерело: складено авторами на основі звітів про випуск "зелених" облігацій у світі Climate Bonds Initiative (CBI) [15], дослідження ролі "зелених" облігацій у фінансуванні сталого розвитку проведеного OECD (Організація економічного співробітництва та розвитку), статистики щодо випуску "зелених" облігацій та їх вплив на кліматичні ініціативи проведеної World Bank, даних щодо випуску та інвестицій у "зелені" облігації в межах європейських програм European Investment Bank (EIB), аналітики про тенденції в інвестиціях у "зелені" фінансові інструменти BloombergNEF [30-32].

Ефективне впровадження ЕЗЦ потребує створення відповідної нормативної бази, що вже частково побудована, але потребує доопрацювання відповідних законодавчих механізмів та узгодження нормативно-правової бази:

- Директива 2018/851 про управління відходами передбачає переробку 70% упаковок до 2030 року;
- впровадження загальнонаціональних програм. Так, у Південній Кореї діє закон "Про переробку ресурсів", який зобов'язує компанії досягати високих стандартів відновлення матеріалів;

– покращені стандарти сертифікації. Наприклад, Cradle to Cradle Certification сприяє розробці продуктів, які можна повністю переробити або компостувати; ISO 14001 – стандарти екологічного менеджменту для бізнесу.

Необхідною також є підготовка фахівців у сфері циркулярної економіки. Ключовим пунктами при цьому можуть бути університетські курси, такі як програма "Циркулярна економіка" в Університеті Лунда (Швеція) [19]), корпоративні тренінги, орієнтовані на інтеграцію принципів ЕЗЦ у бізнес-процеси, а також підвищення екологічної свідомості через освітні ініціативи (так компанія "Love Food Hate Waste" у Великій Британії знизила харчові відходи на 21% за три роки).

Ефективність впровадження ЕЗЦ значно підвищується при одночасному використанні декількох інструментів. Використання цифрових технологій для відстеження життєвого циклу продукту (IoT) разом із фінансовими стимулами (зелені облігації) створює додаткову цінність для бізнесу та суспільства. За прогнозами Ellen MacArthur Foundation [12], інтеграція інструментів ЕЗЦ може забезпечити скорочення промислових відходів у світі на 40% до 2030 року, зростання обсягу інвестицій у циркулярні технології до $1 трлн та збільшення частки перероблених матеріалів у світовому виробництві до 60%.

Впровадження принципів економіки замкненого циклу (ЕЗЦ) створює широкий спектр переваг для бізнесу та суспільства, що не лише сприяє сталому розвитку, а й відкриває нові можливості для економічного зростання, інновацій та соціального благополуччя.

Доцільно перейти до ключових вигод, що підкріплені реальними даними, а також скласти відповідну прогностичну складову розвитку ЕЗЦ.

ЕЗЦ дозволяє підприємствам зменшувати витрати за рахунок повторного використання матеріалів, оптимізації виробничих процесів та зменшення обсягів відходів. Так компанія Unilever заявила, що впровадження принципів ЕЗЦ у виробництві дозволило зменшити витрати на сировину на 15% у 2022 році [23]. Це підтверджують незалежні дослідження Accenture [21], які наголошують, що компанії, які впроваджують замкнені моделі, економлять до 30% витрат на матеріали.

Циркулярні бізнес-моделі створюють нові ринки для продуктів, виготовлених із перероблених матеріалів, а також для сервісів, пов’язаних із ремонтом, повторним використанням та оновленням (таблиця 3). Ринок переробленого пластику в ЄС досяг $8,6 млрд у 2022 році [22]. Компанії, які впроваджують екологічно відповідальні практики, стають більш привабливими для екологічно свідомих споживачів та інвесторів. 70% споживачів вважають, що екологічна відповідальність є важливим фактором при виборі бренду.

Таблиця 3. Економічні вигоди впровадження ЕЗЦ для бізнесу

Перевага	Частка підприємств, які відзначають вигоду (%)
Зниження витрат	75%
Розширення ринків	60%
Підвищення конкурентоспроможності	70%

Джерело: складено авторами.

ЕЗЦ сприяє зменшенню кількості сміття, що потрапляє на звалища, та скорочує потребу в нових полігонах для відходів. У Швеції рівень захоронення відходів знизився до 1% завдяки впровадженню принципів ЕЗЦ, а до 2030 року рівень переробки твердих побутових відходів у країнах ЄС може досягти 85% [27]. Циркулярні моделі сприяють скороченню вуглецевого сліду за рахунок зменшення використання первинних матеріалів та переходу на відновлювальні джерела енергії. За даними Міжнародного енергетичного агентства [24], повне впровадження ЕЗЦ може скоротити глобальні викиди CO^2 на 39% до 2050 року. ЕЗЦ дозволяє раціонально використовувати природні ресурси, сприяючи їх збереженню для

майбутніх поколінь. Впровадження циркулярних моделей у металургії знизило споживання первинної руди на 25% у Німеччині. Розвиток галузей, пов'язаних із переробкою, відновленням і обслуговуванням продуктів, сприяє створенню нових робочих місць. У Європейському Союзі завдяки ЕЗЦ було створено понад 4 млн робочих місць станом на 2022 рік. До 2030 року кількість робочих місць у секторі переробки може зрости на 30% [23].

Інформаційні кампанії та освітні програми, пов'язані з ЕЗЦ, сприяють формуванню екологічної культури у суспільстві. Так кампанія "Recycle Now" у Великій Британії збільшила рівень участі громадян у сортуванні відходів на 25% протягом 5 років. Переваги ЕЗЦ для бізнесу й суспільства взаємодоповнюються, створюючи синергійний ефект. Раціональне використання ресурсів знижує екологічне навантаження, тоді як економічна вигода для бізнесу стимулює подальші інвестиції в сталий розвиток (рис. 8).

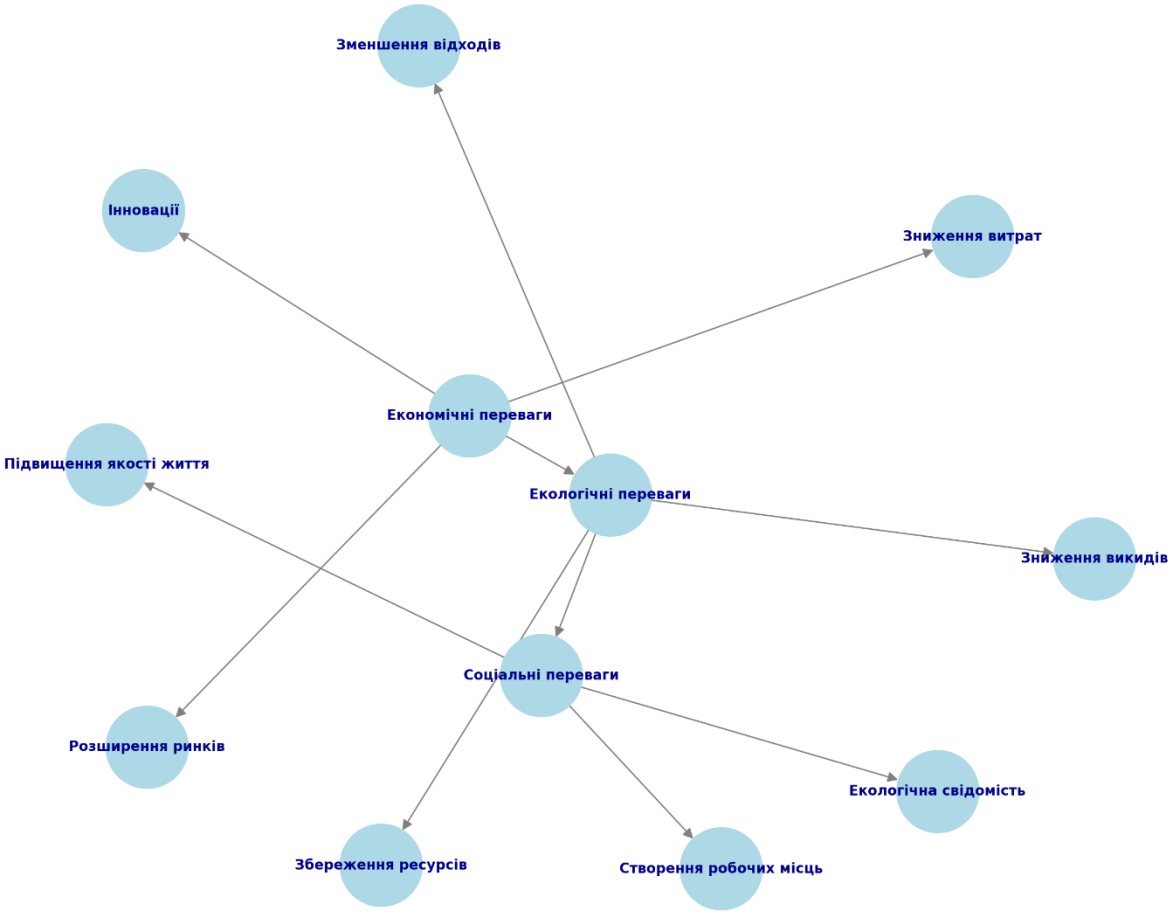

Рис. 8. Взаємозв'язок економічних, екологічних і соціальних переваг ЕЗЦ

Джерело: складено автором.

Згідно з прогнозами Accenture [33] до 2035 року інтеграція ЕЗЦ може збільшити світовий ВВП на 4,5%, при цьому частка перероблених матеріалів у світовому виробництві досягне 60%, зменшуючи потребу в первинній сировині на 40%, а скорочення викидів CO^2 завдяки ЕЗЦ дозволить досягти цілей Паризької кліматичної угоди до 2050 року.

За 2019-2024 роки було проведено чимало досліджень, присвячених впровадженню та розвитку ЕЗЦ у різних країнах та галузях. Дослідники Горбаль Н. І., Сліпачик С. В. [41] розробили пропозиції для вітчизняних підприємств щодо адаптації принципів циркулярної економіки, аналізуючи досвід країн ЄС. Вони уточнили сутність і принципи поняття "циркулярна економіка", описали її значення у контексті сталого розвитку та надали рекомендації щодо впровадження безвідходних технологій в умовах війни.

У навчальному посібнику "Циркулярна економіка" [42] автори досліджують еволюцію методологічних підходів у формуванні парадигми глобальної інклюзивної економіки, підкреслюючи значення ЕЗЦ у сучасному світі.

У статті "Циркулярна економіка – виклик сучасності" [43] автори аналізують ключові аспекти концепції циркулярної економіки як відповіді на сучасні проблеми використання ресурсів та екологічні виклики, акцентуючи на необхідності свідомого відокремлення економічного зростання від негативного впливу на навколишнє середовище.

Оглядовий стратегічний форсайт циркулярної економіки в Україні, виконаний ЮНІДО у рамках програми EU4Environment [44], надає детальний аналіз поточного стану та перспектив впровадження ЕЗЦ в Україні, підкреслюючи необхідність інтеграції європейського досвіду.

Дане дослідження підтверджує висновки 40. Горбаль Н. І., Ломаги Ю. Р. [40] щодо важливості державної підтримки у впровадженні ЕЗЦ. Ми також вважаємо, що без активної участі держави, яка забезпечить сприятливі умови для бізнесу та інвесторів, перехід до циркулярної економіки буде ускладненим.

У статті "Циркулярна економіка – виклик сучасності" [43] підкреслюється важливість зміни мислення та підходів до споживання, що відповідає нашим висновкам про необхідність підвищення екологічної свідомості населення для успішного впровадження ЕЗЦ. Аналіз сучасних досліджень підтверджує, що впровадження економіки замкненого циклу є необхідним кроком для забезпечення сталого розвитку. Для успішної реалізації ЕЗЦ необхідна комплексна стратегія, яка включає державну підтримку, адаптацію до регіональних особливостей, підвищення екологічної свідомості населення та активну участь бізнесу у впровадженні циркулярних моделей. Лише за умови тісної співпраці між усіма зацікавленими сторонами можливо досягти значних результатів у переході до сталого економічного розвитку.

Висновки

ЕЗЦ є сучасною моделлю економічного розвитку, що дозволяє мінімізувати використання первинних ресурсів, скорочувати відходи та оптимізувати виробничо-споживчі цикли. Впровадження ЕЗЦ сприяє економічній ефективності (зменшення витрат, ринкові можливості), екологічній стійкості (скорочення викидів, збереження ресурсів) і соціальному благополуччю (створення робочих місць, екологічна свідомість). ЄС, Китай, Японія та США продемонстрували успішність ЕЗЦ через державну підтримку, інновації та законодавчі ініціативи. Стаття також приводить до того, що Україна має адаптувати міжнародний досвід до власних реалій через: розвиток індустріальних парків, підтримку бізнесу податковими пільгами, інвестиції у цифрові та переробні технології. Запропоновані у статті моделі та підходи можуть використовуватися урядами, підприємцями та екологічними організаціями для сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. European Commission. A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe. 2020. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN.
2. The United Nations Environment Programme (UNEP). Global Environment Outlook – GEO-6: Regional assessment for Europe. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2022.
3. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation & Recycling. 2017. Vol. 127. P. 221–232. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
4. Ellen MacArthur Foundation. Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe. 2015. URL: https://ellenmacarthurfoundation.org.

5. Ellen MacArthur Foundation. Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. 2013. URL: https://ellenmacarthurfoundation.org.
6. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report. Paris: OECD Publishing, 2021.
7. Stahel W. R. The Circular Economy: A User's Guide. Routledge, 2019.
8. World Bank. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC: World Bank, 2021.
9. National Bureau of Statistics of China. Circular Economy in China: Achievements and Challenges. Beijing: NBS, 2021.
10. Ministry of the Environment, Japan. Recycling-Based Society Report. Tokyo: Government of Japan, 2021.
11. Patagonia. Corporate Sustainability and Circular Economy Practices. 2022. URL: https://www.patagonia.com.
12. Environmental Protection Agency (EPA). Circular Economy for a Sustainable Future. Washington, DC: EPA, 2023.
13. Ellen MacArthur Foundation. Case Studies on Circular Economy Implementation Worldwide. 2021. URL: https://ellenmacarthurfoundation.org.
14. McKinsey & Company. The Role of AI in the Circular Economy. McKinsey Insights, 2022.
15. Climate Bonds Initiative. Green Bond Market Summary. 2023. URL: https://www.climatebonds.net.
16. Ellen MacArthur Foundation. Circular Economy Tools and Innovations. 2023. URL: https://ellenmacarthurfoundation.org.
17. International Labour Organization. The role of the circular economy in job creation and sustainability. 2021. URL: https://www.ilo.org.
18. ISO. ISO 14001 Environmental Management Standards. Geneva: ISO, 2022.
19. University of Lund. Circular Economy Educational Programs. 2022. URL: https://www.lunduniversity.lu.se.
20. Unilever. Sustainability Report. 2023. URL: https://www.unilever.com.
21. Accenture. Circular Economy: Economic Impact Assessment. 2022. URL: https://www.accenture.com.
22. European Plastics Converters. Recycled Plastic Market Trends. 2023. URL: https://www.plasticsconverters.eu.
23. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Employment Impacts of Circular Economy Transition. Paris: OECD Publishing, 2023.
24. IEA. Energy and Circular Economy Report. 2023. URL: https://www.iea.org.
25. Державна служба статистики України (Держстат). URL: https://ukrstat.gov.ua.
26. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: https://mepr.gov.ua.
27. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat.
28. European Environment Agency (EEA). Звіти про стан навколишнього середовища та ефективність циркулярної економіки. URL: https://www.eea.europa.eu.
29. Environmental Protection Agency (EPA). Дані щодо викидів CO2 та впровадження політик у сфері сталого розвитку. URL: https://www.epa.gov.
30. World Bank. Статистика щодо випуску "зелених" облігацій та їх вплив на кліматичні ініціативи. URL: https://www.worldbank.org.
31. European Investment Bank (EIB). Дані щодо випуску та інвестицій у "зелені" облігації. URL: https://www.eib.org.
32. BloombergNEF. Аналітика про тенденції в інвестиціях у "зелені" фінансові інструменти. URL: https://about.bnef.com.

33. Accenture. The future of packaging in the circular economy. 2021. URL: https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document/Future-of-Packaging-Accenture.pdf.
34. Adidas. Sustainability. 2021. URL: https://www.adidas.com/us/go/campaign/impact/planet.
35. Ellen MacArthur Foundation. The Global Commitment 2021 Progress Report. 2021. URL: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2021/overview.
36. Ellen MacArthur Foundation. The Global Commitment 2022 Progress Report. 2022. URL: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2022/overview.
37. Ellen MacArthur Foundation. The Global Commitment 2023 Progress Report. 2023. URL: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2023/overview.
38. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. Journal of Cleaner Production. 2016. Vol. 114. P. 11–32. URL: https://www.researchgate.net/publication/286256099.
39. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060. 2022. URL: https://www.oecd.org/en/publications/2022/06/global-plastics-outlook_f065ef59.html.
40. Горбаль Н. І., Ломага Ю. Р. Циркулярна економіка – основа сталого розвитку підприємств. Вісник НУ «Львівська політехніка». 2022. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/apr/27434/220198verstka-11-26.pdf.
41. Горбаль Н. І., Сліпачик С. В. Циркулярна економіка: особливості та перспективи впровадження в Україні в умовах війни. НУ «Львівська політехніка». 2023. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2023/dec/32720/menedzhment223maket-257-268.pdf.
42. Цюман Є. С., Зюзюн В. І. Циркулярна економіка: навчальний посібник. Київ: НТУ, 2023. URL: http://lib.ntu.edu.ua/catalog/docs/ecology/ecology%2091_2023.pdf.
43. Артемов В., Бахчеван Е., Бочко О. Циркулярна економіка – виклик сучасності. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 58. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-17.
44. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Стратегічний форсайт циркулярної економіки в Україні. 2024. URL: https://www.eu4environment.org/app/uploads/2024/07/CE-Foresight_UKR-FF-online.pdf.

REFERENCES

1. European Commission. (2020). *A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN
2. The United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). *Global Environment Outlook – GEO-6: Regional assessment for Europe*. Nairobi: United Nations Environment Programme.

3. Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221–232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005
4. Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. https://ellenmacarthurfoundation.org
5. Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. https://ellenmacarthurfoundation.org
6. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). *Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report*. Paris: OECD Publishing.
7. Stahel, W. R. (2019). *The Circular Economy: A User's Guide*. Routledge.
8. World Bank. (2021). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank.
9. National Bureau of Statistics of China. (2021). *Circular Economy in China: Achievements and Challenges*. Beijing: NBS.
10. Ministry of the Environment, Japan. (2021). *Recycling-Based Society Report*. Tokyo: Government of Japan.
11. Patagonia. (2022). *Corporate Sustainability and Circular Economy Practices*. https://www.patagonia.com
12. Environmental Protection Agency (EPA). (2023). *Circular Economy for a Sustainable Future*. Washington, DC: EPA.
13. Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Case Studies on Circular Economy Implementation Worldwide*. https://ellenmacarthurfoundation.org
14. McKinsey & Company. (2022). *The Role of AI in the Circular Economy*. McKinsey Insights.
15. Climate Bonds Initiative. (2023). *Green Bond Market Summary*. https://www.climatebonds.net
16. Ellen MacArthur Foundation. (2023). *Circular Economy Tools and Innovations*. https://ellenmacarthurfoundation.org
17. International Labour Organization. (2021). *The role of the circular economy in job creation and sustainability*. https://www.ilo.org
18. ISO. (2022). *ISO 14001 Environmental Management Standards*. Geneva: ISO.
19. University of Lund. (2022). *Circular Economy Educational Programs*. https://www.lunduniversity.lu.se
20. Unilever. (2023). *Sustainability Report*. https://www.unilever.com
21. Accenture. (2022). *Circular Economy: Economic Impact Assessment*. https://www.accenture.com
22. European Plastics Converters. (2023). *Recycled Plastic Market Trends*. https://www.plasticsconverters.eu
23. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *Employment Impacts of Circular Economy Transition*. Paris: OECD Publishing.
24. International Energy Agency (IEA). (2023). *Energy and Circular Economy Report*. https://www.iea.org
25. State Statistics Service of Ukraine (Derzhstat). (n.d.). *Official website*. https://ukrstat.gov.ua
26. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (n.d.). *Official website*. https://mepr.gov.ua
27. Eurostat. (n.d.). *Official website*. https://ec.europa.eu/eurostat
28. European Environment Agency (EEA). (n.d.). *Environment state and circular economy efficiency reports*. https://www.eea.europa.eu
29. Environmental Protection Agency (EPA). (n.d.). *CO2 emissions and sustainability policy implementation data*. https://www.epa.gov
30. World Bank. (n.d.). *Statistics on green bonds and their impact on climate initiatives*. https://www.worldbank.org

31. European Investment Bank (EIB). (n.d.). *Green bond issuance and investment data*. https://www.eib.org
32. BloombergNEF. (n.d.). *Analytics on trends in green financial instruments investments*. https://about.bnef.com
33. Accenture. (2021). *The future of packaging in the circular economy*. https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document/Future-of-Packaging-Accenture.pdf
34. Adidas. (2021). *Sustainability*. https://www.adidas.com/us/go/campaign/impact/planet
35. Ellen MacArthur Foundation. (2021). *The Global Commitment 2021 Progress Report*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2021/overview
36. Ellen MacArthur Foundation. (2022). *The Global Commitment 2022 Progress Report*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2022/overview
37. Ellen MacArthur Foundation. (2023). *The Global Commitment 2023 Progress Report*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2023/overview
38. Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. https://www.researchgate.net/publication/286256099
39. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022). *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*. https://www.oecd.org/en/publications/2022/06/global-plastics-outlook_f065ef59.html
40. Horbal, N. I., & Lomaha, Yu. R. (2022). Circular economy as the basis for sustainable development of enterprises. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University*. https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/apr/27434/220198verstka-11-26.pdf
41. Horbal, N. I., & Slipachyk, S. V. (2023). Circular economy: Features and prospects for implementation in Ukraine during wartime. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University*. https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2023/dec/32720/menedzhment223maket-257-268.pdf
42. Tsiuman, Ye. S., & Zyuzun, V. I. (2023). *Circular economy: Textbook*. Kyiv: NTU. http://lib.ntu.edu.ua/catalog/docs/ecology/ecology%2091_2023.pdf
43. Artemov, V., Bakhchevan, E., & Bochko, O. (2023). Circular economy – a modern challenge. *Economy and Society*, 58. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-17
44. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2024). *Strategic foresight of the circular economy in Ukraine*. https://www.eu4environment.org/app/uploads/2024/07/CE-Foresight_UKR-FF-online.pdf

Tetiana Pozhuiieva, Doctor of Economic Sciences, Professor, National University "Zaporizhzhia Polytechnic", Ukraine
Dmytro Shchegolevatykh, PhD Student, National University "Zaporizhzhia Polytechnic", Ukraine

Circular economy: opportunities for business development and environmental protection

Abstract
The relevance of the study was determined by the need to find effective solutions to reduce the environmental burden caused by the linear model of the economy, which leads to the depletion of natural resources, the growth of waste and the deepening of climate change. In today's environment, the implementation of the principles of the circular economy is a key factor in ensuring sustainable development, competitiveness of enterprises and Ukraine's integration into the European market. The purpose of the study was to determine the role of the circular economy in the formation of effective business models that help optimize resource use, minimize waste and reduce environmental risks. The study was based on the analysis of international experience, statistical data, regulations, and the results of scientific

publications. A systematic approach, methods of comparative analysis, forecasting, and case studies were used to assess the effectiveness of the circular economy implementation. The results obtained confirmed that the integration of the circular economy contributed to reducing the economic costs of enterprises, increasing their competitiveness, creating new jobs and reducing greenhouse gas emissions. The main barriers to its implementation in Ukraine are identified, including the lack of incentive financial mechanisms, insufficient infrastructure and low environmental awareness of society. Recommendations for adapting international experience, including the development of industrial parks, improving the legislative framework and stimulating business through tax mechanisms, are proposed. The practical value of the study is to develop recommendations for public authorities, business and the public on the effective integration of the circular economy into the national economy.

Keywords: sustainable resource management; digital technologies; environmental efficiency; digital technologies; green finance; environmental awareness.

Cite as: Pozhuieva, T., and Shchegolevatykh, D. (2025). Circular economy: opportunities for business development and environmental protection. *Economic analysis,* 35 (1), 450-466. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2025.01.450