

М. О. Солдак, к.е.н.

ORCID 0000-0002-4762-3083

e-mail: soldak@nas.gov.ua,

Інституту економіки промисловості

НАН України, м. Київ

КЛАСТЕР ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ДРАЙВЕР ЗЕЛЕНОГО ТА ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДУ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВИМІР І УКРАЇНСЬКІ ПЕРСПЕКТИВИ

Вступ. Сучасні виклики екологічної нестабільності, ресурсного виснаження та енергетичної залежності потребують нової парадигми економічного розвитку, в центрі якої – поєднання принципів зеленого переходу та цифровізації. У цьому контексті кластер циркулярної економіки виступає як перспективна інституційна форма, що забезпечує системну взаємодію бізнесу, науки, держави та громадянського суспільства з метою переходу до ресурсоефективної і екологічно відповідальної економіки.

У процесі переходу до ресурсоефективної та кліматично нейтральної економіки ключову роль відіграють нові форми організації виробництва, інновацій та взаємодії. Однією з таких форм є Кластер циркулярної економіки (КЦЕ), який поєднує підприємства, наукові установи, освітні організації, громади та органи влади навколо спільної місії – реалізації зеленого та цифрового переходу.

Кластер циркулярної економіки виконує роль пілотної платформи для інтеграції інновацій у сфері управління матеріальними потоками, цифровізації процесів поводження з ресурсами та формування нових циркулярних бізнес-моделей. Незважаючи на військові ризики і складні зовнішні умови, кластер демонструє високу адаптивність до принципів Європейського зеленого курсу та цифрової трансформації промисловості, зберігаючи фокус на міжсекторальній взаємодії, просвіті, інфраструктурному розвитку та публічно-приватному партнерстві.

Аналогічні за змістом ініціативи вже успішно функціонують у країнах ЄС – зокрема, у Нідерландах, Норвегії, Фінляндії, Португалії. Вони поділяють спільну місію: мобілізація інноваційних еко-



© Видавець Інститут економіки промисловості НАН України, 2024

© Видавець Академія економічних наук України, 2024

систем для подвійного переходу. Ці приклади є важливим орієнтиром для стратегічного розвитку українського кластеру.

У статті розглядається потенціал та інфраструктурна складова діяльності Кластеру циркулярної економіки України в контексті зеленого та цифрового переходу. Також аналізуються європейські практики як джерело інституційного та технологічного нахнення для вітчизняної трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові та аналітичні дослідження останніх років засвідчують зростаючу роль кластерних структур як ключових елементів регіональних екосистем інноваційного розвитку, що активно підтримують реалізацію стратегій Green Transition та Digital Transformation (GDT). Особливої актуальності ця тематика набуває в межах Європейського зеленого курсу (European Green Deal), програми Horizon Europe та стратегій RePowerEU, REVCircular, New European Bauhaus, Digital Europe Programme.

Значний внесок у дослідження кластерних моделей, їхньої інноваційної трансформації та інтеграції циркулярної економіки здійснили: В. Артемов, Е. Бахчеван, О. Бочко [2], Л. Болтянська, Г. Сиротюк [5], О. Кузьміна, О. Мельник, Н. Горбаль [3], В. Ляшенко [1], Г. Шевцова [17], В. Марченко, М. Колесник, Т. Остапенко [13], І. Підоричева [20].

У численних публікаціях, зокрема звітах OECD, European Cluster Collaboration Platform (ECCP) [6], кластери визначаються як інтегратори стійких практик, що забезпечують:

- координацію між бізнесом, наукою та владою для спільного розв’язання екологічних викликів;
- розвиток вторинних ринків, індустріального симбіозу та утворення ланцюгів доданої вартості на основі повторного використання ресурсів;
- локалізацію ресурсів та зменшення залежності від імпорту критичних матеріалів.

Наприклад, у звіті «Clusters driving the Green Transition» акцентується, що кластерні ініціативи сприяють переходу до циркулярних бізнес-моделей у 70% випадків, у яких застосовуються інструменти колективної інновації та обміну даними [6].

Згідно з дослідженням European Commission Joint Research Centre (JRC) [7], цифровізація інфраструктури кластерів є необхідною умовою для:

- ефективного моніторингу матеріальних потоків;
- впровадження цифрових паспортів продукції;

– забезпечення прозорості ланцюгів постачання та декарбонізації виробництва.

У публікаціях таких дослідницьких центрів, як Circle Economy Amsterdam, Ellen MacArthur Foundation та Nordic Circular Hotspot, наголошується на важливості створення спільних цифрових платформ у межах кластерів, які дозволяють здійснювати ресурсний облік, прогнозування залишкових потоків та автоматизоване управління циркулярними ланцюгами.

На сьогодні в Україні тематика циркулярних кластерів та їхня роль у цифровому і зеленому переході є обмежено представленою в академічному просторі. Наявні публікації зосереджуються переважно на окремих аспектах ресурсозбереження або кластеризації, але відсутній комплексний підхід до аналізу інфраструктури кластерів циркулярної економіки як цілісного інструменту трансформації.

Кластер виступає як посередник між підприємствами і політичними структурами, формуючи запити до регуляторного середовища, сприяючи розробці державної кластерної політики, ініціюючи участь України в європейських програмах циркулярного переходу [11].

Водночас, діяльність Кластеру циркулярної економіки України, що вже включає елементи цифрового аналізу матеріальних фракцій, підготовку кадрів, участь у пілотних ініціативах (EU4Environment, Greencubator, Norwegian Centre for Circular Economy тощо) та розробку політичних рекомендацій, демонструє потенціал для формування нової наукової і прикладної традиції в цій сфері.

Для усунення виявлених прогалин у наявних наукових роботах та досягнення дослідницької мети в статті обґрунтовано переваги інфраструктурної моделі Кластеру циркулярної економіки з акцентом на цифрові, науково-прикладні, освітні та інституційні компоненти у контексті подвійного переходу; висвітлено приклад локальної реалізації кластерної моделі у територіальних громадах як прототипу регіональної циркулярної екосистеми; узагальнено європейські практики функціонування кластерів циркулярної економіки та виявлено можливості їх адаптації в українських умовах.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

1. Дослідити теоретичні засади функціонування кластерів у контексті подвійного переходу – зеленого та цифрового.

2. Охарактеризувати інфраструктурну модель Кластеру циркулярної економіки України, з акцентом на цифрові, науково-прикладні, освітні та інституційні компоненти.

3. Висвітлити приклад локальної реалізації кластерної моделі у територіальних громадах як прототипу регіональної циркулярної екосистеми.

4. Узагальнити європейські практики функціонування кластерів циркулярної економіки та виявити можливості їх адаптації в українських умовах.

Виклад основного матеріалу. Інфраструктура кластеру циркулярної економіки виконує не лише технічну, а й системоутворюючу роль, забезпечуючи взаємодію між учасниками, масштабування інноваційних рішень, цифрову трансформацію та локалізацію ресурсних циклів. В українських умовах кластерна інфраструктура формується як модель взаємодії між регіональним підприємництвом, освітньо-науковими установами, місцевим самоврядуванням та міжнародними партнерами. Її розвиток ґрунтується на самоорганізації, міжсекторальній синергії та прагненні до відтворення європейських підходів.

Однією з пріоритетних складових кластеру є розвиток цифрових інструментів, що забезпечують управління матеріальними потоками та інформування учасників про можливості вторинного використання ресурсів:

- системи обліку залишкових матеріальних фракцій – дають змогу фіксувати, класифікувати та передавати інформацію про відходи та вторинні ресурси в реальному часі;

- маркетплейс Waste Ukraine Analytics (WUA) – перший в Україні маркетплейс, який поєднує відкриті дані про відходи з цифровими сервісами для бізнесу, держави та громадськості. Цей проєкт є ключовим елементом цифрової інфраструктури Кластеру циркулярної економіки України, спрямованим на прискорення зеленого та цифрового переходу [12];

- цифрові платформи для B2B-обміну ресурсами – створюють умови для міжпідприємницького симбіозу та формування локальних ланцюгів циркулярної вартості;

- розробка цифрових паспортів матеріалів та продуктів – дозволяє простежувати склад і життєвий цикл продукції, а також підтримує екодизайн.

Ці компоненти відповідають загальноєвропейським підходам до цифрової трансформації в межах Digital Product Passport (DPP)

і Data Spaces for Circular Economy, що формуються в межах Європейського зеленого курсу.

WUA функціонує як B2B-маркетплейс, що дозволяє генераторам відходів (підприємствам, муніципалітетам) знаходити переробників для своїх матеріальних фракцій, переробним компаніям отримувати доступ до нових потоків вторинної сировини, а державним установам моніторити обсяги, типи та маршрути відходів [12]. Крім того громадськість та медіа мають можливість отримувати перевірену інформацію про поводження з відходами.

Платформа вирішує проблему закритості та фрагментованості даних, що є типовою для сфери управління відходами в Україні. Згідно з інформацією на офіційному сайті WUA, до 97% сміття в Україні захоронюється, а рівень переробки є одним з найнижчих у світі. Відповідно до стратегії КЦЕ, маркетплейс WUA прагне змінити цю ситуацію шляхом цифровізації та відкритості даних.

Важливою особливістю інфраструктурної моделі Кластеру циркулярної економіки є її здатність масштабуватись і адаптуватись до локального рівня, забезпечуючи інтеграцію принципів циркулярної економіки у діяльність громад. Прикладом такої імплементації є Волочиська територіальна громада (Хмельницька область), яка, у співпраці з Кластером циркулярної економіки та платформою WUA, започаткувала повноцінну модель циркулярної взаємодії.

У межах реалізованого проекту було створено модель міжсекторальної взаємодії, що включає громаду як генератора ресурсів, переробне підприємство (ТОВ «Подільська Січ») як учасника виробничого ланцюга, цифрову платформу WUA як комунікаційно-логістичного посередника де Кластер циркулярної економіки слугує координаційним осередком для управління процесами, знаннями та взаємодією між учасниками. Такий формат дозволив не лише ефективно організувати логістику залишкових потоків (збір і передачу ПЕТ-пляшок), але й забезпечити простежуваність ланцюга створення доданої вартості – від побутових відходів до кінцевої продукції (синтепон, утеплювачі, текстиль).

Реалізована ініціатива виступає прототипом регіональної циркулярної екосистеми, побудованої на основі відкритих даних та цифрових інструментів моніторингу й управління ресурсними потоками. Така екосистема орієнтована на скорочення обсягів захоронення побутових відходів та посилення локальної ресурсної автономії.

Ключовим результатом є зниження залежності від традиційної системи вивезення твердих побутових відходів на полігони, що

відкриває можливості для подальшої інфраструктурної модернізації (наприклад, придбання пресувального обладнання чи спеціалізованої техніки для збору вторинної сировини).

Успішність реалізації циркулярних практик Волочиської територіальної громади дозволяє розглядати Кластер циркулярної економіки як інституційну і технологічну модель, придатну до масштабування в інших громадах. Більш того, такий формат взаємодії є релевантним до ключових стратегій національного рівня – зокрема, політики циркулярної економіки, управління відходами та місцевого розвитку, орієнтованого на зелену трансформацію.

Волочиська територіальна громада (Хмельницька область) стала одним із перших прикладів практичної реалізації циркулярної моделі на локальному рівні в межах платформи Кластеру циркулярної економіки України.

Основні кроки реалізації:

Цифрове підключення: громада зареєструвалася на платформі WUA, отримавши доступ до системи обліку та обміну залишковими матеріалами.

Циркулярна логістика: організовано збір ПЕТ-пляшок через муніципальні пункти збору. Зібрана сировина передається підприємству ТОВ «Подільська Січ» (член кластеру) через маркетплейс.

Формування локального циркулярного ланцюга доданої вартості: ПЕТ-пляшка → подрібнення на чіпси → виробництво синтетичного волокна → виготовлення синтепону → кінцевий продукт (матраци, утеплювачі, одяг).

Підтримка модернізації інфраструктури: Волочиське комунальне підприємство ЖКГ супроводжується кластером у підготовці грантових заявок на закупівлю обладнання для пресування і логістики (самоскид для транспортування вторинної сировини).

З метою формування повноцінної науково-прикладної бази у структурі Кластеру циркулярної економіки України функціонують ініціативи зі створення лабораторії з аналізу матеріальних фракцій, які виконують критично важливу функцію в системі циркулярного управління ресурсами [11]. Їх діяльність включає:

- оцінку якості вторинної сировини;
- формування баз даних про ресурсний потенціал регіонів;
- розробку інженерно-економічних моделей повторного використання відходів;
- проведення прикладних R&D-досліджень для підприємств-членів кластеру.

Особливої актуальності ці ініціативи набувають у контексті будівельного сектору, який, за даними ЄС, генерує до 30% усіх промислових відходів. В українських реаліях, із урахуванням масштабів воєнної руйнації, питання аналізу будівельних відходів і продуктів демонтажу набуває стратегічного значення.

У цьому контексті Спілка виробників будівельних матеріалів, як одна з ініціативних структур у межах КЦЕ, порушила питання створення спеціалізованої лабораторії з аналізу будівельних відходів, яка дозволить:

- ідентифікувати придатні для повторного використання мінеральні компоненти (бетон, цегла, штукатурка тощо);
- оцінювати рівень контамінації відходів важкими металами, домішками, полімерними компонентами;
- розробляти стандартизовані підходи до класифікації, переробки та повторного введення у будівельні процеси вторинної мінеральної сировини;
- створити базу аналітичних даних для подальшої розробки технічних регламентів та проектної документації згідно з принципами циркулярного будівництва.

Такі лабораторії відіграють критичну роль у формуванні доказової бази для екологічної модернізації промисловості і дають змогу ухвалювати економічно обґрунтовані рішення щодо управління відходами, зокрема залучення їх до повторного виробничого циклу.

У контексті розвитку науково-прикладної інфраструктури Кластеру циркулярної економіки, створення лабораторій з аналізу будівельних відходів є важливим кроком для забезпечення сталого управління ресурсами. Європейський досвід пропонує низку прикладів таких лабораторій, які можуть слугувати моделлю для впровадження в Україні, серед яких:

ReCreate Project (Швеція, Фінляндія) – проєкт спрямований на повторне використання конструкційних елементів із демонтованих будівель. Він включає лабораторні дослідження для оцінки фізико-механічних властивостей матеріалів, що дозволяє забезпечити їх безпечно та ефективно повторне використання [14]. Університет м. Тампере є координатором та дослідницькою установою, оскільки ReCreate отримав фінансування ЄС для вивчення екологічних, економічних та соціальних аспектів доцільності повторного використання бетонних елементів [21].

Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit (Швейцарія) – дослідницький проєкт, який демонструє можливості повторного використання будівельних матеріалів у новому будівництві. Лабораторія проводить аналіз матеріалів на предмет їх придатності для повторного використання та розробляє відповідні технології. UMAR слугує як тимчасовим матеріальним складом, так і матеріальною лабораторією, спрямованою на сприяння переходу будівельної галузі до циркулярної економіки [19].

European Centre for Circular Construction and Transformation (ECCBT) (Нідерланди) – центр для обміну знаннями та досвідом у сфері циркулярності та сталості в будівельному секторі, об'єднуючи партнерів з приватного сектору, уряду та академічних кіл для спільної роботи над майбутнім циркулярної економіки [9].

Наведені приклади демонструють, що проєкти у сфері циркулярної економіки можуть охоплювати функції технічного аналізу й розробки інновацій, а також виступати осередками трансферу знань, підготовки кадрів та професійної перепідготовки. Це зазначає важливість освітньої складової у структурі циркулярних кластерів, яка покликана забезпечити формування нового покоління фахівців – інженерів, дизайнерів, технологів, здатних працювати за принципами циркулярної економіки та впроваджувати їх у практику відновлення громад.

Формування компетентностей, знань і цінностей, пов'язаних з принципами циркулярної економіки, є одним із ключових напрямів розвитку Кластеру циркулярної економіки України. Освітній компонент виступає не допоміжним, а системоутворюючим елементом інфраструктури, що забезпечує стійкість трансформаційних процесів у сфері зеленої модернізації та цифровізації.

Діяльність КЦЕ в освітньому напрямі охоплює:

- створення сертифікованих курсів з циркулярної економіки, адаптованих для різних цільових груп: представників органів місцевого самоврядування, керівників підприємств, освітян, активістів громад.

- розробку навчальних програм для університетів та закладів професійно-технічної освіти, орієнтованих на циркулярну економіку, цифрові технології, індустріальний симбіоз та екодизайн;

- організацію курсів підвищення кваліфікації для управлінських команд підприємств, зацікавлених у впровадженні ресурсоефективних та циркулярних моделей;

– створення публічних комунікаційних платформ – круглих столів, відкритих форумів, професійних воркшопів, що забезпечують обмін знаннями між бізнесом, громадськими організаціями, освітніми установами та місцевим самоврядуванням;

– просвітницьку діяльність у громадах, яка включає ознайомлення жителів із принципами повторного використання, роздільного збору та локального екологічного підприємництва.

Окремо варто відзначити авторську ініціативу кластерної групи – розробку сертифікованого курсу «Циркулярна економіка для громад», який акцентує на:

– ролі органів місцевого самоврядування у впровадженні циркулярних рішень;

– механізмах створення локальних ресурсних центрів;

– прикладних інструментах цифрового моніторингу потоків відходів;

– сценаріях адаптації європейських практик до умов українських ТГ.

Цей курс реалізується у партнерстві з освітніми платформами та за участі експертів міжнародних проєктів, забезпечуючи формування професійного середовища для управління циркулярною трансформацією на місцевому рівні.

Таким чином, освітній напрям кластеру відіграє ключову роль у створенні людського капіталу нового типу, необхідний для системної реалізації подвійного переходу та формування культури циркулярного мислення у виробничому, управлінському та громадському секторах.

Формування кластеру як інституційно узгодженої платформи дозволяє ефективно координувати участь: представників місцевої влади, організацій бізнес-підтримки, міжнародних донорів та інвестиційних програм (наприклад, EIT, GIZ, Horizon Europe), галузевих і регіональних об'єднань.

У сучасних умовах реалізації зеленого та цифрового переходу функція кластерного менеджера (координатора) набуває особливої ваги. Саме менеджер кластера виступає своєрідним "диригентом" індустриальної екосистеми: він забезпечує узгоджену взаємодію між учасниками, формує атмосферу довіри та партнерства, а також стимулює впровадження інновацій у спільні проєкти.

Ключові аспекти ролі кластерного менеджера (координатора) включають:

Стратегічне оркестрування: розробка дорожньої карти розвитку екосистеми, визначення цілей та координація дій учасників.

Побудова довіри та взаємодії: створення умов для ефективної співпраці між підприємствами, науковими установами та іншими зацікавленими сторонами.

Освітня та просвітницька діяльність: підвищення обізнаності учасників екосистеми щодо принципів циркулярної економіки та цифрових технологій.

Інноваційний розвиток: ініціювання та реалізація проєктів, спрямованих на впровадження нових технологій та процесів у виробництво.

Таким чином кластер циркулярної економіки України є не лише технологічним чи інформаційним провайдером, а повноцінним інституційним середовищем, здатним акумулювати знання, партнерства та інвестиційні можливості для втілення принципів циркулярності на всіх рівнях – від громад до національних політик. Його структура поєднує функціональні блоки цифрової, аналітичної, освітньої та інституційної інфраструктури, що дозволяє кластеру адаптуватися до викликів і одночасно сприяти системному переходу до моделі сталого розвитку.

Європейський досвід демонструє важливість кластерного підходу для реалізації подвійного переходу, а український приклад Кластеру циркулярної економіки підтверджує можливість масштабування цих моделей навіть в умовах обмежених ресурсів і зовнішніх ризиків. Подальша підтримка та інтеграція КЦЕ у міжнародні ініціативи, а також розвиток міжгалузевих партнерств і цифрової інфраструктури, дозволить суттєво прискорити трансформаційні процеси в Україні та зміцнити її позиції в європейському економічному просторі.

Висновки. Кластер циркулярної економіки України демонструє потенціал як інституційний драйвер подвійного переходу – зеленої трансформації та цифровізації – через розвиток екосистем співпраці, цифрових платформ і локальних моделей повторного використання ресурсів. Інфраструктура КЦЕ включає цифрову (WUA), прикладну наукову, освітню та інституційну компоненти, що забезпечують системне функціонування кластеру в умовах сталого розвитку.

Реалізація кейсів у громадах підтверджує здатність кластерної моделі адаптуватися до місцевих умов, забезпечувати залучення громад до процесів ресурсного відновлення та сприяти інфраструктурній модернізації на основі відкритих даних.

Розвиток науково-прикладної бази завдяки ініціативі створення лабораторій з аналізу будівельних відходів є важливим кро-

ком у формуванні доказової основи для циркулярного будівництва, з урахуванням європейських практик.

Освітній компонент, включаючи сертифіковані курси, спрямований на формування людського капіталу нового типу, спроможного забезпечити реалізацію циркулярних стратегій у громадах, бізнесі та державному управлінні.

Подальший розвиток КЦЕ потребує політичної підтримки, залучення до програм ЄС, розширення партнерської мережі та закріплення кластерного підходу в національній стратегії переходу до циркулярної економіки.

Література

1. Лазаренко Д. О., Ляшенко В. І., Уткін В. П. Структурні моделі циркулярних біоенергетичних кластерів. *Економічний вісник Донбасу*. 2023. № 1(71). С. 80-86. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-1\(71\)-80-86](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-1(71)-80-86).
2. Артемов В. О., Бахчеван Е. В., Бочко О. А. Циркулярна економіка – виклик сучасності. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-17>.
3. Підвищення конкурентоспроможності ЄС: циркулярна економіка: монографія / за ред. О. Є. Кузьміна, О. Г. Мельник, Н. І. Горбаль. Львів: Міські інформаційні системи, 2021. 190 с.
4. Лазаренко Д. О., Белінська Я. В., Папук Д. О. Залучення екоіндустріальних парків у циркулярну економіку: державна підтримка підприємств із переробки продуктів руйнації. *Економіка промисловості*. 2024. № 4 (108). С. 34-48. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindus-try.2024.04.034>.
5. Болтянська Л. О., Сиротюк Г. В. Роль циркулярної економіки в досягненні цілей сталого розвитку. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного (економічні науки)*. 2024. № 4 (53). С. 8-17. DOI: <https://doi.org/10.32782/2519-884X-2024-53-1>.
6. European Cluster Collaboration Platform. *Clusters Driving the Green Transition*. 2022. URL: <https://clustercollaboration.eu/news/clusters-driving-green-transition>.
7. Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe. 2021. *European Commission, JRC*. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123376>.
8. The Circularity Gap Report 2023. *Circle Economy*. 2023. URL: <https://www.circularity-gap.world/2023>.
9. European Centre for Circular Construction and Transformation (ECCBT). URL: <https://eccbt.nl/en/>.
10. Building Circular Partnerships: The Role of Collaboration. 2022. *Nordic Circular Hotspot*. URL: <https://nordiccircularhotspot.org>.
11. Кластер циркулярної економіки України. URL: <https://c-eco.org.ua/ua/>.
12. Waste Ukraine Analytics (WUA). URL: <https://wua.digital/>.
13. Марченко В. М., Колесник М. В., Остапенко Т. Г. Світовий досвід реалізації державних організаційно-економічних підходів до розвитку сучасних процесів кластеризації. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2023. № 6. С. 91-100. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8246033>.

14. ReCreate Project. URL: <https://www.recreate-project.eu/>.
15. European Centre for Circular Construction and Transformation (ECCBT). URL: <https://eccbt.nl/en/>.
16. Лазаренко Д., Новитська Н., Марченко О.І. Державне стимулювання екоінноваційного розвитку регіону. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2023. № 4. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-32>.
17. Шевцова Г. З. Інноваційна модернізація хімічного комплексу придніпровського економічного району на засадах кластеризації та смарт-спеціалізації. Інноваційне Придніпров'я: гра на випередження: монографія / заг. ред. В.І. Ляшенка (заг. ред.); НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2021. С. 161-207.
18. Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. 2019. *Ellen MacArthur Foundation*. URL: <https://emf.thirdlight.com/link/8ga1n3dphc9n-ax5wio/@/preview/1?o>.
19. Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit. URL: <http://nest-umar.net/>.
20. Підоричева І. Ю., Ліщук О. В. Актуальні напрями та перспективи розвитку індустріальних парків і кластерів у контексті сучасної та повоєнної відбудови України. *Економічний вісник Донбасу*. 2023. № 1 (71). С. 66-79.
21. Cordis. URL: <https://cordis.europa.eu/project/id/958200>.

References

1. Lazarenko, D. O., Liashenko, V. I., Utkin, V. P. (2023). Strukturni modeli tsyrkuliarnykh bioenerhetychnykh klasteriv [Structural Models of Circular Bioenergy Clusters]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 1(71), pp. 80-86. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-1\(71\)-80-86](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-1(71)-80-86) [in Ukrainian].
2. Artemov, V. O., Bakhchevan, E. V., Bochko, O. A. (2023). Tsyrukuliarna ekonomika – vyklyk suchasnosti [Circular economy – a challenge of our time]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-17> [in Ukrainian].
3. Kuzmin, O. Ye., Melnyk, O. H., Horbal, N. I. (2021). Pidvyshchennia konkurentospromozhnosti YeS: tsyrkuliarna ekonomika [Increasing the competitiveness of the EU: circular economy]. Lviv, Miski informatsiini systemy. 190 p. [in Ukrainian].
4. Lazarenko, D. O., Belinska Ya. V., Papuk, D. O. (2024). Zaluchennia ekoindustrialnykh parkiv u tsyrkuliarnu ekonomiku: derzhavna pidtrymka pidpriemstv iz pererobky produktiv ruiniatsii [Engagement of eco-industrial parks in the circular economy: state support for enterprises processing construction waste products]. *Econ. promisl.*, 4 (108), pp. 34-48. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.04.034> [in Ukrainian].
5. Boltianska, L. O., Syrotiuk, H. V. (2024). Rol tsyrkuliarnoi ekonomiky v dosiahnenni tsilei staloho rozvytku [The role of the circular economy in achieving sustainable development goals]. Zbirnyk naukovykh prats Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu imeni Dmytra Motornoho (ekonomichni nauky) – Collection of scientific papers of the Tavia State Agrotechnological University named after Dmitry Motorny (economic sciences), 4 (53), pp. 8-17. DOI: <https://doi.org/10.32782/2519-884X-2024-53-1> [in Ukrainian].
6. European Cluster Collaboration Platform. (2022). *Clusters Driving the Green Transition*. Retrieved from <https://clustercollaboration.eu/news/clusters-driving-green-transition>.

7. Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe. (2021). *European Commission, JRC*. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123376>.
8. The Circularity Gap Report 2023. (2023). *Circle Economy*. Retrieved from <https://www.circularity-gap.world/2023>.
9. European Centre for Circular Construction and Transformation (ECCBT). Retrieved from <https://eccbt.nl/en/>.
10. Building Circular Partnerships: The Role of Collaboration. (2022). *Nordic Circular Hotspot*. Retrieved from <https://nordiccircularhotspot.org>.
11. Klaster tsyrkuliarnoi ekonomiky Ukrainy [Circular Economy Cluster of Ukraine]. Retrieved from <https://c-eco.org.ua/ua/>.
12. Waste Ukraine Analytics (WUA). Retrieved from <https://wua.digital/>.
13. Marchenko, V. M., Kolesnyk, M. V., Ostapenko, T. H. (2023). Svitovyi dosvid realizatsii derzhavnykh orhanizatsiino-ekonomichnykh pidkhodiv do rozvytku suchasnykh protsesiv klasterizatsii [World experience in implementing state organizational and economic approaches to the development of modern clustering processes]. *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini – Formation of market relations in Ukraine*, 6, pp. 91-100. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8246033> [in Ukrainian].
14. ReCreate Project. Retrieved from <https://www.recreate-project.eu/>.
15. European Centre for Circular Construction and Transformation (ECCBT). Retrieved from <https://eccbt.nl/en/>.
16. Lazarenko, D., Novytska, N., Marchenko, O. (2023). Derzhavne stymuliuvannia ekoinnovatsiinoho rozvytku rehionu [State stimulation of eco-innovative development of the region]. *Modeling the Development of the Economic Systems*, 4. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-32> [in Ukrainian].
17. Shevtsova, H. Z. (2021). Innovatsiina modernizatsiia khimichnoho kompleksu prydniprovskoho ekonomichnoho raionu na zasadakh klasteryzatsii ta smart-spetsializatsii [Innovative modernization of the chemical complex of the Dnieper economic region on the basis of clustering and smart specialization]. *Innovatsiine Prydniprov'ia: hra na vyperedzhennia [Innovative Dnieper region: a game of overtaking]*. (pp. 161-207) Kyiv, IIE of NAS of Ukraine [in Ukrainian].
18. Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. (2019). *Ellen MacArthur Foundation*. Retrieved from <https://emf.thirdlight.com/link/8ga1n3dphc9n-ax5wio/@/preview/1?o>.
19. Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit. Retrieved from <http://nest-umar.net/>.
20. Pidorycheva, I. Yu., Lishchuk, O. V. (2023). Aktualni napriamy ta perspektyvy rozvytku industrialnykh parkiv i klasteriv u konteksti suchasnoi ta povoiennoi vidbudovy Ukrainy [Actual directions and prospects for the industrial parks and clusters development in the con-text of modern and post-war recovery of Ukraine]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 1 (71), pp. 66-79. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-1\(71\)-66-79](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-1(71)-66-79) [in Ukrainian].
21. Cordis. Retrieved from <https://cordis.europa.eu/project/id/958200>.

Надійшла до редакції: 28.11.2024 р.
Рецензовано: 09.12.2024 р.