

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-34>

УДК 330.322

ФЕДУЛОВА Світлана

Університету імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро (Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-5163-3890>

e-mail: sveta_fedulova@ukr.net

ТИХОПЛАВ Владислав

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

e-mail: vladislav.tihoplav@gmail.com

РЕСУРСОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА

Стаття присвячена вивченню світового досвіду ефективного переходу країнами від «лінійної економікою» до «циркулярної економіки». В статті визначено мету циркулярної економіки та особливості сучасної «лінійної економікою». В дослідженні окреслено 5 стовпів циркулярної економіки та дано їм характеристику. При цьому зазначено, що економіка замкнутого циклу можлива, але перехід непростий. Існує кілька проблем, яким дано опис в статті. Також визначено переваги циркулярної економіки. В статті подано аналітичний опис інноваційних прикладів, що є рушійною силою ключових принципів циркулярної економіки. Це дало можливість зробити висновки, що поєднання багатьох проблем, таких як забруднення навколишнього середовища, зміна клімату та дефіцит ресурсів, сприяло тому, що циркулярна економіка стала популярною концепцією, спрямованою на розвиток стійкої ресурсоефективної та низьковуглецевої економіки. Визначено, що пріоритети як обмежуючих, так і сприяючих факторів є важливими для накопичення ефективних способів покращення продуктивного використання ресурсів, які зазвичай витрачаються даремно, у ланцюгу створення вартості.

Ключові слова: циркулярна економіка; ресурсоефективність; енергетичний перехід; ланцюги створення вартості.

FEDULOVA Svitlana

Alfred Nobel University

TYKHOPLAV Vladyslav

Dnipro University of Technology

RESOURCE EFFICIENCY AND CIRCULAR ECONOMY

The article is devoted to the study of the world experience of the effective transition of countries from the "linear economy" to the "circular economy". The circular economy, which started as a niche idea, is now the main paradigm for companies around the world: its environmental, economic and social benefits are becoming increasingly evident. The purpose of the circular economy and the features of the modern "linear economy" are defined in the article. In the study, 5 pillars of the circular economy are outlined and their characteristics are given. At the same time, it is stated that a closed cycle economy is possible, but the transition is not easy. There are several problems described in the article. The advantages of the circular economy are also defined. An analytical description of innovative examples are provided in the article, which are the driving force of the key principles of the circular economy. This allowed us to conclude that the combination of many problems, such as environmental pollution, climate change and resource scarcity, contributed to the circular economy becoming a popular concept aimed at developing a sustainable resource-efficient and low-carbon economy. Prioritization of both limiting and enabling factors has been identified as essential for accumulating effective ways to improve the productive use of resources that are typically wasted in the value chain. New business models are emerging around the world that are challenging traditional consumption patterns. The sharing economy has become a part of everyday life for millions of people, and many companies are implementing return systems that extend the life of goods and resources by repairing them or reusing components. A well-functioning circular economy depends on more than just government and industry. Consumers also have a role to play: choosing environmentally friendly products should become the new standard. Consumers also contribute to the circular economy by using things longer, repairing them or taking them back to the store. The government wants to encourage this behavior by giving the circular economy a place in education and conducting information campaigns.

Keywords: circular economy; resource efficiency; energy transition; value chains.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Циркулярна економіка, яка зародилася як нішева ідея, тепер є основною парадигмою для компаній у всьому світі: її екологічні, економічні та соціальні переваги стають дедалі очевиднішими. Ця ідея виникла наприкінці 1960-х років, до ідеї англо-американського економіста Кеннета Боулдінга, але вона довгий час залишалася нішевою теорією. Проте з 2010 року, коли було засновано Фонд Еллен Макартур, ця концепція стала основною парадигмою. Сьогодні циркулярна економіка перебуває на стадії зрілості та повністю увійшла в стратегію найбільш перспективних і свідомих до сталого розвитку компаній.

Дефіцит сировини, забруднення навколишнього середовища, крихкі ланцюжки постачання – ось деякі з головних проблем нашого часу, для яких циркулярна економіка має стійкі рішення.

По всьому світу з'являються нові бізнес-моделі, які кидають виклик традиційним моделям споживання. Економіка спільного використання стала частиною повсякденного життя мільйонів людей, і багато компаній запроваджують системи повернення, які подовжують термін служби товарів і ресурсів шляхом їх ремонту або повторного використання компонентів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Серед дослідників, котрі займалися аналізом ресурсоефективності при запровадженні циркулярної економіки, можна виділити наступних: Баюра Д. [1], Татомир І.Л. [2], Мельник О.Г. [3], Руда М.В. [4], Яремчук Т.С. [4], Клевцевич Н.А. [5] та інші. Козлова А.О. [6], Потіп М.М. [7], Злотнік М.Л. [8] досліджують особливості економіки замкнутих циклів в умовах війни в Україні.

Багато закордонних дослідників також приділяють свою увагу функціонуванню та запровадженню циркулярної економіки. Екологічна цінність в основному розглядається рядом авторів як основа сталого розвитку, на додаток до економічної та соціальної цінності. Багато авторів посилаються на зв'язок економічного та екологічного аспектів [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Так, розглядаючи екологічні аспекти, Хаупт і Хельвег [17] представили новий показник, збереження екологічної цінності (REV), для кількісної оцінки збереження екологічної цінності. Хусман та ін. [18] запровадив індикатор ефективності циркулярної економіки для пластикових відходів з огляду на аспект якості. Еріксен та ін. [19] оцінили потенціал циркулярності пластикової упаковки з огляду на аспект якості. Сантагата та ін. [20] зазначив, що підхід «перетворення відходів на ресурси» створює додаткову вартість і одночасно зменшує вплив на навколишнє середовище. А от Стегман та ін. [21], навпаки заявив, що циклічні підходи не завжди є стійкими, а Зауервейн та ін. [23] наголошують на диференціації стійких і циклічних практик.

Разом із тим тематика ресурсоефективності та циркулярної економіки в нашій країні та світі сьогодні є найактуальнішою.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Циркулярна економіка є протилежністю традиційної лінійної економічної моделі, яку іноді також називають «економікою одноразового використання». Незважаючи на те, що видобуток сировини все ще є відносно дешевим, перешкоди для переходу до циркулярної економіки та замкнутих бізнес-моделей залишаються порівняно високими, що потребує вивчення.

У 2021 році люди спожили близько 100 мільярдів тонн сировини, такої як нафта, метали та газ. Згідно зі звітом *Circularity Gap Report*, лише 8,6 відсотка цього було використано повторно. Тобто більше 90 відсотків не було використано повторно [24]. Однак із зростанням геополітичної напруженості доступність ресурсів стає дедалі більшим ризиком. Це одна з причин, чому компанії з багатьох галузей ретельно вивчають нові бізнес-моделі, спрямовані на ефективне використання ресурсів і економіку замкнутого циклу – крок, який може спровокувати бум для цього типу бізнесу.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є вивчення світового досвіду ефективного переходу країнами від «лінійної економіки» до «циркулярної економіки».

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Нашу нинішню економічну систему можна вважати «лінійною економікою», побудованою на моделі вилучення сировини з природи, перетворення її на продукти, а потім викидання як відходів.

Це несе значне навантаження на навколишнє середовище та сприяє кризі клімату, біорізноманіття та забруднення.

З іншого боку, циркулярна економіка спрямована на мінімізацію відходів і сприяння сталому використанню природних ресурсів за допомогою розумнішого дизайну продукту, тривалого використання, переробки тощо, а також відродження природи.

Циркулярна економіка – це нова модель виробництва та споживання, яка забезпечує стійке зростання з часом. Завдяки циркулярній економіці ми можемо оптимізувати ресурси, зменшити споживання сировини та відновити відходи шляхом переробки або дати їм друге життя як новий продукт.

Отже, мета циркулярної економіки полягає в тому, щоб максимально використати наявні у нас матеріальні ресурси, застосовуючи три основні принципи: зменшення, повторне використання та переробка. Звідси подовжується життєвий цикл продукції, використовуються відходи та з часом встановлюється більш ефективна і стійка модель виробництва. Ідея виникає з наслідування природи, де все має цінність і все використовується, де відходи стають новим ресурсом. Таким чином підтримується баланс між прогресом і стійкістю.

Циркулярна економіка встановлює більш стійку модель виробництва та споживання, у якій сировина довше зберігається у виробничих циклах і може використовуватися неодноразово, отже, утворюючи набагато менше відходів. Як випливає з назви, суть цієї моделі полягає в тому, що ресурси зберігаються в економіці якомога довше, що дозволяє використовувати відходи, які ми створюємо, як сировину для інших галузей (рис. 1).

Стіїкі ресурси	Продукт як послуга	Платформи обміну
<i>Використання відновлюваних джерел енергії та біорозкладаних, перероблених або відновлюваних матеріалів.</i>	<i>Нова концепція власності, згідно з якою компанії пропонують єдину послугу, якою можуть користуватися багато, замість того, щоб продавати один і той самий продукт кожній людині: використання та термін корисного використання максимізуються, а відходи та неефективність зменшуються.</i>	<i>Наявність інструментів спільного використання та співпраці між користувачами та власниками для оптимізації вартості товарів і послуг та ресурсів, необхідних для їх виробництва.</i>
Подовжений термін служби	Новий життєвий цикл	
<i>Чим довше служить виріб, тим менший його вплив на навколишнє середовище. Його можна відремонтувати та переробити, щоб подовжити термін його служби: найефективнішим методом є спроектувати його з самого початку таким чином, щоб полегшити цей тип втручання.</i>	<i>Усі рішення спрямовані на збереження цінності активу в кінці його життєвого циклу: вони включають повторне використання, регенерацію та переробку.</i>	

Рис. 1. 5 стовпів циркулярної економіки

Джерело: авторська розробка

Циркулярна економіка є ключовим фактором стійкості. Організація Об'єднаних Націй підкреслила роль циркулярності в досягненні цілей сталого розвитку (ЦСР). І багато урядів, політиків та організацій у всьому світі досліджують її потенціал для вирішення глобальних проблем, таких як зміна клімату, втрата біорізноманіття, порушення видобутку матеріалів та інші екологічні проблеми.

Економіка замкнутого циклу можлива, але перехід непростий. Існує кілька проблем.

Перший виклик – це обмежені знання. Не кожна країна знає про потенціал циркулярної економіки або має стратегію її створення. Потрібне краще розуміння переваг і впливу заходів циклічної економіки, зокрема для клімату та біорізноманіття.

Підприємствам, особливо малим і середнім підприємствам, а також іншим організаціям і учасникам часто важко отримати доступ до належного фінансування для переходу від лінійних до циклічних бізнес-моделей або систем. Наприклад, за підрахунками, дрібному фермеру потрібно приблизно три роки, щоб перейти від традиційного виробництва бавовни до виробництва органічної бавовни, а перехід до кругової, регенеративної практики може зайняти стільки ж часу, якщо не довше. Таким чином, цей перехід потребує не лише відповідних інвестицій та фінансування, а й передачі знань, формування громади та навчання протягом перехідного періоду [25].

Навіть якщо впровадження чи інтеграція практик циклічної економіки було легшим, оцінка їхнього впливу може виявитися проблемою. Тому відстеження прогресу та звітування часто може бути складним. Наприклад, відстеження скорочення викидів (непрямі викиди, за які організація або компанія відповідає по ланцюгу створення вартості) представляє важкість через такі проблеми, як відсутність прозорості ланцюгів постачання, відсутність прямих зв'язків з різними рівнями постачальників і складний облік, серед іншого.

Але, серед проблем запровадження циркулярної економіки є і великі переваги (рис. 2).

Реалізація економіки замкнутого циклу зменшує викиди, мінімізує споживання природних ресурсів і зменшує утворення відходів. Це може принести користь місцевій економіці, заохочуючи моделі виробництва, засновані на повторному використанні відходів як сировини.

Також це стимулює розвиток нової, більш інноваційної та конкурентоспроможної промислової моделі, вищого економічного зростання та збільшення зайнятості. При цьому, повторне використання місцевих ресурсів може призвести до зменшення залежності від імпортової сировини.

Отже, циркулярна економіка передбачає ринки, які дають стимули для повторного використання продуктів, а не для їх утилізації та видобутку нових ресурсів.

У такій економіці всі форми відходів, такі як одяг, металобрухт і застаріла електроніка, повертаються в економіку або використовуються більш ефективно.

Це може дати можливість не тільки захистити навколишнє середовище, але й більш розумно використовувати природні ресурси, розвивати нові сектори, створювати робочі місця та розвивати нові можливості.



Рис. 2. Переваги циркулярної економіки

Джерело: авторська розробка

Останнє, але не менш важливе, циркулярна економіка приносить користь усьому суспільству з причин, які щойно були окреслені. Справді, економічне зростання сприяє добробуту та соціальній згуртованості, тоді як чистіше довкілля з меншою кількістю відходів, меншою кількістю сміттєзвалищ та меншим забрудненням веде до покращення здоров'я та якості життя населення.

Розглянемо деякі інноваційні приклади, що є рушійною силою ключових принципів циркулярної економіки.

Компанія Areel винайшла інноваційний спосіб усунути одноразову термозбіжну пластикову упаковку для свіжих фруктів і овочів, водночас вирішуючи проблеми з харчовими відходами. Компанія розробила шар їстівного рослинного покриття, нанесеного на свіжі продукти, який імітує та посилює природний захист фруктів і овочів. Це сповільнює дві основні причини псування – втрату води та окислення.

Фрукти та овочі, оброблені Areel, залишаються свіжими в два-три рази довше, що сприяє кращій якості їжі та зменшенню харчових відходів для всіх. Накриваючи один авокадо Areel, можна заощадити 23 літри води та достатньо енергії, щоб зарядити смартфон 9 разів [26].

Завдяки своєму міцному керованому ринку thredUP створив розумніший і простіший спосіб купівлі та продажу вживаного одягу. Зберігання одягу у використанні якомога довше є центральною стратегією циркулярної економіки для моди. Аналіз позитивного впливу повторної комерції на навколишнє середовище вказує на переваги для всього спектру ресурсів.

ThredUP підрахував, що якби у 2020 році кожен у США купив би один товар, який був у використанні замість нового, це заощадило б [27]:

- 3,6 млн. тонн CO₂;
- 100 мільярдів літрів води;
- 200 мільйонів кілограмів відходів.

Natura виробляє величезний асортимент продуктів, включаючи мило, креми та шампуні, всі вони покладаються на багате біорізноманіття Амазонки для інгредієнтів і матеріалів, а також на «біоінтелект» місцевих громад. Ланцюг постачання компанії включає майже 40 типів інгредієнтів рослинного походження і залучення близько 7000 сімей.

Ключовим елементом бізнес-моделі Natura є концепція економіки «стоячих лісів». Простими словами, це означає, що дерево має набагато більшу економічну цінність стоячи, ніж зрубане. Ця філософія зберегла понад 2 мільйони гектарів тропічного лісу Амазонки з метою збільшити цю площу до 3 мільйонів гектарів до 2030 року [28].

Розвиток ресурсоефективної циклічної економіки, на відміну від інших промислових переходів, може вимагати більше праці. Треба зауважити, що регіони Великобританії, де рівень безробіття, як правило, вищий, наприклад у Лондоні, Північно-Східній частині та Вест-Мідлендсі, можуть мати найбільший вплив на створення робочих місць, особливо серед професій з низькою та середньою кваліфікацією, де прогнозується втрата робочих місць в майбутньому.

Так, у Великій Британії з 2014 по 2019 рік було створено майже 90000 нових робочих місць у циркулярній економіці, що призвело до зайнятості майже 560000 співробітників у цьому секторі. Це підвищило національну валову додану вартість, одночасно зменшивши викиди парникових газів та інший тиск на навколишнє середовище [29].

В Ірландії було розроблено План дій щодо відходів для циркулярної економіки. У 2021 році було опубліковано урядову стратегію циклічної економіки та програму циклічної економіки.

Нещодавні геополітичні потрясіння та економічна невизначеність підкреслили потребу в стійких ланцюгах поставок. У міру того, як ми відходимо від лінійної моделі «бери, роби, витрачай», циркулярна економіка пропонує підприємствам можливість перебудувати свої ланцюги поставок, щоб задовольнити ці потреби, а також зменшити витрати та скоротити викиди парникових газів.

Треба зазначити, що реалізація циркулярної економіки прискорює і енергетичний перехід, про який світ жваво говорить з початку військового вторгнення росії в Україну і створення енергетичної кризи. Щоб допомогти поставити світ на траєкторію майбутньої кліматичної нейтральності (Net Zero), нам потрібно прискорити перехід до більш стійкої, ресурсоефективної циклічної економіки.

Для цього уряди та політики можуть включити циркулярну економіку в стратегії боротьби зі зміною клімату шляхом:

- збереження циклічної економіки на порядку денному;
- надання регуляторної підтримки підприємствам замкнутих циклів;
- прийняття політики екологічних закупівель;
- стимулювання бізнесу;
- інвестування в інфраструктуру та кампанії зі зміни поведінки громадян.

Міста та регіони відіграють ключову роль як промоутери, фасилітатори та стимулятори циркулярної економіки.

Очікується, що до 2050 року населення планети досягне 9 мільярдів людей, 55% з яких житимуть у містах. Тиск на природні ресурси зростатиме, тоді як будуть потрібні нова інфраструктура, послуги та житло. Вже зараз міста забезпечують майже дві третини світового попиту на енергію, виробляють до 50% твердих відходів і відповідають за 70% викидів парникових газів. За оцінками, до 2050 року кількість твердих побутових відходів у всьому світі подвоїться.

Економіка замкнутого циклу може принести користь й бізнесу кількома способами, зокрема:

1. Економія: зменшуючи відходи та ефективніше використовуючи ресурси, підприємства можуть заощадити гроші на сировині, енергії та утилізації відходів;
2. Інновації: впровадження циклічних бізнес-моделей може підвищити конкурентоспроможність і створити нові джерела доходу, наприклад розробити нові продукти з перероблених матеріалів або пропонувати послуги з ремонту та технічного обслуговування;
3. Репутація бренду: сприяння стійкості та циркулярності може допомогти компанії привернути увагу екологічно свідомих споживачів і затвердити себе як лідера сталого бізнесу;
4. Відповідність нормативним вимогам: оскільки звітність про сталий розвиток стає дедалі обов'язковішою, компанії, які використовують циклічні практики, можуть мати кращі можливості для дотримання низки місцевих і міжнародних норм.

Отже, циркулярна економіка – це спосіб зробити бізнес-моделі стійкими до криз. Вона спрямована на більш ефективне використання ресурсів, використання продуктів якомога довше, повторне використання матеріалів і переробку. Це захищає навколишнє середовище, зменшує викиди CO₂ і зменшує залежність від обмежених ресурсів. Циркулярна економіка пропонує економічні можливості та сприяє інноваціям.

Але, добре функціонуюча циркулярна економіка залежить не лише від уряду та промисловості. Споживачі також відіграють свою роль: вибір екологічно чистих продуктів має стати новим стандартом. Споживачі також сприяють циркулярній економіці, користуючись речами довше, ремонтуючи їх або відносячи до магазину знову. Уряд хоче стимулювати таку поведінку, надаючи циркулярній економіці місце в освіті та проводячи інформаційні кампанії.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Поєднання багатьох проблем, таких як забруднення навколишнього середовища, зміна клімату та дефіцит ресурсів, сприяло тому, що циркулярна економіка стала популярною концепцією. Важко дати визначення терміну циркулярна економіка, однак загальноприйнята концепція полягає в тому, що діяльність, пов'язана з циркулярною економікою, сприятиме більш стійкому функціонуванню економіки на мікро- та макрорівні, таким чином приносячи екологічні та економічні переваги суспільству. Перехід до більш циркулярної економіки був частиною зусиль ЄС щодо розвитку стійкої ресурсоефективної та низьковуглецевої економіки.

Циркулярна економіка спрямована на створення більш сталої та регенеративної системи, яка приносить користь як економіці, так і навколишньому середовищу. Втручання в ланцюги поставок для сприяння валоризації харчових відходів є важливим для досягнення глобальних цілей сталого розвитку. Визначення пріоритетів як обмежуючих, так і сприяючих факторів є важливим для накопичення ефективних способів покращення продуктивного використання ресурсів, які зазвичай витрачаються даремно, у ланцюгу створення вартості.

Література

1. Баюра Д. Циркулярна економіка – майбутнє успішної України. *Журнал “Енергобізнес”*. 2021. URL: <https://e-b.com.ua/cirkulyarna-ekonomika-maibutnje-uspishnoi-ukrayini-2167>
2. Квасній Л.Г., Татомир І.Л. Циркулярна економіка: як новий спосіб господарювання в умовах цифрової трансформації. *Посвіт*. 2021. 47-54.
3. Мельник О. Г., Злотнік М. Л. Аналізування стану та тенденцій розвитку циркулярної економіки у Львівській області. *Регіональна економіка*. 2. 2020. 125-133.
4. Бортнікова М.Г., Руда М.В., Яремчук Т.С. Циркулярна економіка в Україні: адаптація європейського досвіду. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 3(1). 2021. 212-221.
5. Горбаченко С.А., Клевцевич Н.А. Можливості економічного розвитку на засадах циркулярності в умовах цифрової трансформації. *Економіка та підприємництво*. 1(127). 2023. 35-40.
6. Козлова О. Відходи війни: як Україну не перетворити на звалище? *RFI*. 2023. URL: <https://www.rfi.fr/uk/20230519-відходи-війни-як-україну-не-перетворити-на-звалище>.
7. Потіп М.М. Правове регулювання використання відходів війни як ресурсу для відновлення України. *Нове українське право*. 3. 2023. 106-114.
8. Злотнік М., Ткачук Б. Переваги впровадження циркулярної економіки для українських підприємств в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2023. 45.
9. Rosa P., Sassanelli C., Terzi S. Towards Circular Business models: a systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Clean Prod*. 2019. 236.
10. Navare K., Muys B., Vrancken K.C. et al. Circular economy monitoring – how to make it apt for biological cycles? *Resources. Conserv Recycling*. 2021. 170.
11. Sherwood J. Closed-Loop Recycling of polymers using solvents remaking plastics for a circular economy. *Johns MATTHEY Technol Rev*. 2020. 64:4–15.
12. Rashid M.I., Shahzad K. Food waste recycling for compost production and its economic and environmental assessment as circular economy indicators of solid waste management. *Clean Prod*. 2021. 317.
13. Nussholz J.L. Circular Business models: defining a Concept and framing an Emerging Research Field. *Sustainability*. 2017. 9.
14. Franklin-Johnson E., Figue F., Canning L. Resource duration as a managerial indicator for Circular Economy performance. *Clean Prod*. 2016. 133:589–598.
15. Franco M.A. A system dynamics approach to product design and business model strategies for the circular economy. *Clean Prod*. 2019. 241.
16. Sassanelli C., Rosa P., Rocca R. et al. Circular economy performance assessment methods: a systematic literature review. *Clean Prod*. 2019. 229:440–453.
17. Haupt M., Hellweg S. Measuring the environmental sustainability of a circular economy. *Environ Sustain Indic*. 2019. 1–2.
18. Huysman S., de Schaepmeester J., Ragaert K. et al. Performance indicators for a circular economy: a case study on post-industrial plastic waste. *Resour Conserv Recycl*. 2017. 120:46–54.
19. Eriksen M.K., Damgaard A., Boldrin A. et al. Quality Assessment and Circularity Potential of Recovery Systems for Household Plastic Waste. *Ind Ecol*. 2019. 23:156–168.
20. Santagata R., Ripa M., Genovese A. et al. Food waste recovery pathways: challenges and opportunities for an emerging bio-based circular economy. A systematic review and an assessment. *Clean Prod*. 2021. 286.
21. Stegmann P., Londo M., Junginger M. The circular bioeconomy: its elements and role in European bioeconomy clusters. *Resour Conserv Recycling*. 2020. X 6.
22. Sauerwein M., Doubrovski E., Balkenende R. et al. Exploring the potential of additive manufacturing for product design in a circular economy. *Clean Prod*. 2019. 226:1138–1149.
23. Circularity Gap Report 2022. The Circularity Gap Reporting Initiative. URL: <https://www.circularity-gap.world/2022#Download-the-report>
24. What is circular economy and why does it matter? United Nations Development Programme. 2023. URL: <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-is-circular-economy-and-how-it-helps-fight-climate-change>
25. Circular economy introduction. Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Official website. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
26. Thredup.com. (n.d.). Official website. URL: <https://www.thredup.com/>
27. Natura. (n.d.). Official website. URL: <https://www.naturabrasil.fr/en-us/>
28. The Waste and Resources Action Programme. (n.d.). Official website. URL: <https://www.wrap.ngo/resources/report/employment-and-circular-economy>

References

1. Bayura D. Tsyrykulyarna ekonomika – maybutnye uspishnoyi Ukrainyiny. *Zhurnal “Enerhobiznes”*. 2021. URL: <https://e-b.com.ua/cirkulyarna-ekonomika-maibutnje-uspishnoi-ukrayini-2167>

2. Kvasniy L.H., Tatomyr I.L. Tsyrukulyarna ekonomika: yak novyy sposib hospodaryuvannya v umovakh tsyfrovoyi transformatsiyi. *Posvit*. 2021. 47-54.
3. Mel'nyk O. H., Zlotnik M. L. Analizuvannya stanu ta tendentsiy rozvytku tsyrkulyarnoyi ekonomiky u L'vivs'kiy oblasti. *Rehional'na ekonomika*. 2. 2020. 125-133.
4. Bortnikova M.H., Ruda M.V., Yaremchuk T.S. Tsyrukulyarna ekonomika v Ukraini: adaptatsiya yevropeys'koho dosvidu. *Menedzhment ta pidpryyemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennya ta problemy rozvytku*. 3(1). 2021. 212-221.
5. Horbachenko S.A., Klyevtsyevych N.A. Mozhlyvosti ekonomichnoho rozvytku na zasadakh tsyrkulyarnosti v umovakh tsyfrovoyi transformatsiyi. *Ekonomika ta pidpryyemnytstvo*. 1(127). 2023. 35-40.
6. Kozlova O. Vidkhody viyny: yak Ukrainu ne peretvoryty na zvalyshche? *RFI*. 2023. URL: <https://www.rfi.fr/uk/20230519-vidkhody-viyny-yak-ukrainu-ne-peretvoryty-na-zvalyshche>.
7. Potip M.M. Pravove rehulyuvannya vykorystannya vidkhodiv viyny yak resursu dlya vidnovlennya Ukrainy. *Nove ukrayins'ke pravo*. 3. 2023. 106-114.
8. Zlotnik M., Tkachuk B. Perevahy vprovadzhennya tsyrkulyarnoyi ekonomiky dlya ukrayins'kykh pidpryyemstv v umovakh voyennoho stanu. *Ekonomika ta suspil'stvo*. 2023. 45.
9. Rosa P., Sassanelli C., Terzi S. (2019) Towards Circular Business models: a systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Clean Prod*. 236.
10. Navare K., Muys B., Vrancken K.C. et al. (2021) Circular economy monitoring – how to make it apt for biological cycles? *Resources. Conserv. Recycling*. 170.
11. Sherwood J. (2020) Closed-Loop Recycling of polymers using solvents remaking plastics for a circular economy. *Johns MATTHEY Technol Rev*. 64:4–15.
12. Rashid M.I., Shahzad K. (2021) Food waste recycling for compost production and its economic and environmental assessment as circular economy indicators of solid waste management. *Clean Prod*. 317.
13. Nussholz J.L. (2017) Circular Business models: defining a Concept and framing an Emerging Research Field. *Sustainability*. 9.
14. Franklin-Johnson E., Figge F., Canning L. (2016) Resource duration as a managerial indicator for Circular Economy performance. *Clean Prod*. 133:589–598.
15. Franco M.A. (2019) A system dynamics approach to product design and business model strategies for the circular economy. *Clean Prod*. 241.
16. Sassanelli C., Rosa P., Rocca R. et al. (2019) Circular economy performance assessment methods: a systematic literature review. *Clean Prod*. 229:440–453.
17. Haupt M., Hellweg S. (2019) Measuring the environmental sustainability of a circular economy. *Environ Sustain Indic*. 1–2.
18. Huysman S., de Schaepmeester J., Ragaert K. et al. (2017) Performance indicators for a circular economy: a case study on post-industrial plastic waste. *Resour Conserv Recycl*. 120:46–54.
19. Eriksen M.K., Damgaard A., Boldrin A. et al. (2019) Quality Assessment and Circularity Potential of Recovery Systems for Household Plastic Waste. *Ind Ecol*. 23:156–168.
20. Santagata R., Ripa M., Genovese A. et al. (2021) Food waste recovery pathways: challenges and opportunities for an emerging bio-based circular economy. A systematic review and an assessment. *Clean Prod*. 286.
21. Stegmann P., Londo M., Junginger M. (2020) The circular bioeconomy: its elements and role in European bioeconomy clusters. *Resour Conserv Recycling*. X 6.
23. Sauerwein M., Doubrovski E., Balkenende R. et al. (2019) Exploring the potential of additive manufacturing for product design in a circular economy. *Clean Prod*. 226:1138–1149.
24. Circularity Gap Report 2022. The Circularity Gap Reporting Initiative. URL: <https://www.circularity-gap.world/2022#Download-the-report>
25. What is circular economy and why does it matter? United Nations Development Programme. 2023. URL: <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-is-circular-economy-and-how-it-helps-fight-climate-change>
26. Circular economy introduction. Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Official website. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
27. Thredup.com. (n.d.). Official website. URL: <https://www.thredup.com/>
28. Natura. (n.d.). Official website. URL: <https://www.naturabrasil.fr/en-us/>
29. The Waste and Resources Action Programme. (n.d.). Official website. URL: <https://www.wrap.ngo/resources/report/employment-and-circular-economy>