

Н. І. Горбаль, М. М. Мазурик, О. З. Микитин
Національний університет “Львівська політехніка”

ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ НА ОСНОВІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ

h

© Горбаль Н. І., Мазурик М. М., Микитин О. З., 2021

Прискорений приріст населення планети, вичерпання природних ресурсів, надмірне забруднення навколишнього середовища, що несе загрозу існуванню людства, стало передумовою появи у світі концепції циркулярної економіки та принципів сталого розвитку, тобто ведення бізнесу без шкоди для середовища. Модель циркулярної (кругової) економіки спрямовано на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте споживання та виробництво.

У статті викладено результати дослідження концепції циркулярної економіки та переваг її впровадження на основі досвіду Європейського Союзу – глобального лідера в цій сфері. Розкрито основні цілі, пріоритети та заходи ЄС при впровадженні кругової економіки. Висвітлено основні принципи циркулярної економіки, наведено приклади успішного використання її бізнес-моделей. Визначено дві найбільш гострі глобальні проблеми, які може вирішити лише економіка замкненого циклу, подано прогнози результатів її глобального використання.

Ключові слова: циркулярна економіка, економіка замкненого циклу, кругова економіка, зелена економіка, сталий розвиток, повторне використання, бізнес-модель.

Постановка проблеми

Промислова революція та швидкий економічний розвиток за короткий час змінили нашу планету й життя. Надмірне споживання, що лежить в основі сучасного суспільства, спричинило зміну клімату та низку екологічних загроз і соціальних проблем. Перенаселення та зростаючий попит на товари призводять до накопичення вражаючих обсягів відходів, а також забруднення повітря, ґрунту й води зі значним негативним впливом на здоров'я людей та екосистеми. Загострення соціально-економічних і політичних питань, критична екологічна ситуація в світі, вимагають зміни вектора розвитку сучасного суспільства.

Одне з головних питань сьогодення, – як поточне виробництво зможе задовольнити потреби людства. Відповідь на нього досі обговорюється на всіх рівнях у світі. Щоб забезпечити поточний рівень споживання, необхідна планета в 1,7 разів більша від Землі. Це свідчить, що минула модель “лінійної економіки” вже вичерпала себе й потребує кардинальних змін. Тому на зміну приходиться повністю нова модель “циркулярної економіки”, яка змінює правила світової гри та надає нові стимули розвитку[1].

Відповідно проблематика дослідження стосується аналізування принципів та особливостей впровадження моделі циркулярної економіки у світі на засадах вивчення досвіду Євросоюзу – глобального лідера в цій сфері.

Актуальність дослідження

У глобальному сенсі циркулярна економіка є дуже актуальною, адже за оцінками міжнародних організацій світовий обсяг ринку циркулярної економіки становить понад 1 трлн дол. США. Тож нині приватний і державний сектори працюють на міжнародному рівні задля сприяння здійсненню ініціатив щодо усунення перешкод і створення нових рішень, які прискорили б перехід до такої економіки.

Сучасний стан циркулярної економіки на рівні ОЕСР, ООН і ЄС розглядається як засіб прискорення переходу суспільства до більш ресурсозберігаючої системи, у такий спосіб підвищуючи конкурентоспроможність і реагування на глобальні екологічні виклики та загрози. Китай і США, які є найбільшими у світі за викидами парникових газів і споживачами ресурсів, також нещодавно визнали можливості циркулярної економіки. Водночас ЄС, який відомий жорсткими екологічними нормами, у 2015 р. представив документарний Пакет циркулярної економіки, що спрямовано на підвищення ефективності витрат, сальдо рахунку поточних операцій, підвищення самодостатності, збільшення кількості нових робочих місць та досягнення цілей у боротьбі з кліматичними змінами [2].

Формулювання мети та завдань статті

Мета статті полягає в аналізуванні особливостей формування парадигми циркулярного мислення та концепції циркулярної економіки. Для досягнення зазначеної мети в роботі поставлено такі цілі: розкриття сутності та переваг циркулярної економіки; дослідження досвіду європейських країн у сфері такої економіки; аналіз можливостей сталого розвитку суспільства завдяки циркулярній економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Формування економічної моделі циркулярної економіки на підприємствах є досить актуальним, що підтверджується інтересом відомих практиків, фахівців великих корпорацій, які здійснюють конкретні заходи та впроваджують стартапи. Питання формування циркулярної економіки досліджувало багато іноземних і вітчизняних науковців. Поняття циркулярної економіки вперше було запропоновано економістами Д. У. Пірсом і Р. К. Тернером із Великобританії в 1990 р., які вивчали навколишнє середовище. У книзі “Економіка природних ресурсів і навколишнього середовища” [3] вони зазначили, що традиційна економіка була розроблена без тенденції до переробки, і люди ставилися до навколишнього середовища як резервуару відходів. В Україні питанням промислової модернізації та інноваційного розвитку приділили увагу О. Алимов, М. Войнаренко, І. Єпіфанова, А. Чухно та ін. Серед іноземних учених, які розглядали сутність, основні принципи реалізації моделі циркулярної економіки та напрями покращення поводження з відходами, можна назвати Х. Нгуєна, М. Зілса, М. Стячті та ін. Питанням формування моделі циркулярної економіки в промисловості багато уваги приділили Н. Г. Гахович, Л. В. Дейнеко, І. Я. Зварич, О. Г. Мельник, О. О. Ципліцька, М. Шаповалова, Л. В. Шинкарук та ін. [1; 2; 4; 5].

Виклад основного матеріалу

Циркулярна (кругова) економіка (рис. 1) є новою економічною моделлю, в якій акцент робиться на повторне використання матеріалів. Це економічна концепція, фундаментальний принцип якої – утримувати ресурси, що надходять із навколишнього середовища, в економічному ланцюзі, таким чином подовжуючи їх життєвий цикл та уникаючи повернення у вигляді відходів [6].

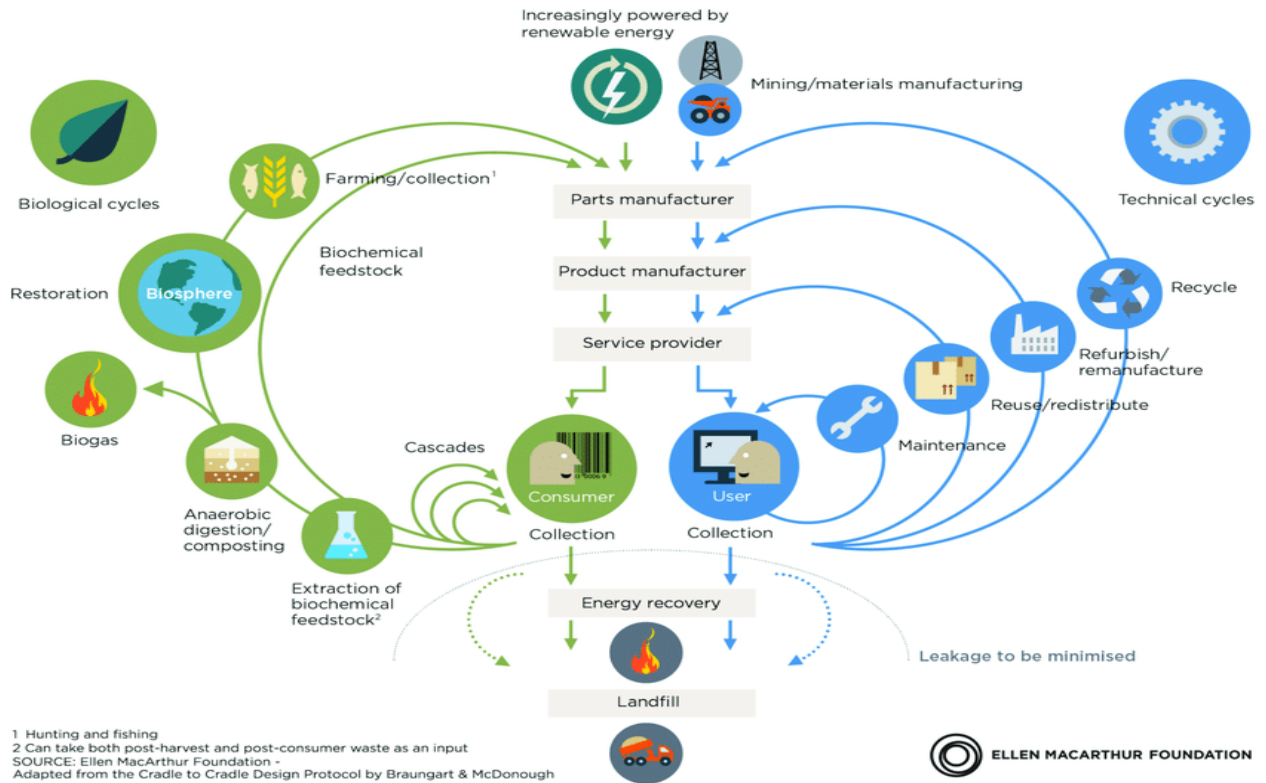


Рис. 1. Теоретична модель циркулярної економіки [7; 8]

Ця парадигма сприяє та дозволяє процесам у ланцюжку створення вартості підвищити їх ефективність, зменшуючи непотрібне споживання та потребу надмірного вилучення ресурсів із природи. Послаблення необхідності використання природних ресурсів зменшує вплив діяльності людини на навколишнє середовище і стимулює пошук ефективного використання, а не володіння ресурсами.

Циркулярна економіка визначається як протипага традиційній лінійній економіці: виробництво-використання-відходи. У циркулярній економіці товари є частиною ціннісної мережі, де вони будуть використовуватися якнайдовше. Потім, залежно від характеристик, їх можна використати повторно, відремонтувати, модернізувати чи переробити. Це призводить до підвищення ефективності, зниження експлуатаційних витрат, більшої життєздатності та меншого впливу на екологію [7].

Концепцію циркулярної економіки засновано на вторинній переробці практично будь-якого товару, що проявляється на етапах планування та розробки товарів для забезпечення тривалого життєвого циклу й високого потенціалу конкурентоспроможності підприємств для подальшого повторного використання, модернізації, відновлення та рециклінгу.

Перехід до цього типу економічної моделі полегшиться, якщо зосередитись на існуючих заходах/рішеннях, що сприяють циркулярності. Економіка замкнутого циклу створює можливості для сталого розвитку держав та формування конкурентоспроможності.

Перевагами циркулярної моделі економічного розвитку є:

- інноваційні та ресурсоефективні способи виробництва та споживання;
- захист підприємств від дефіциту ресурсів та нестабільних цін;
- оптимальна утилізація відходів;
- економія енергії внаслідок замкнутого виробничого циклу;
- зменшення негативного впливу на довкілля.

Концепція ЦЕ базується на принципах 3-R (рис. 1):

1. Reduce: скорочують використання ресурсів і віддають перевагу відновлюваним матеріалам.

2. Reuse: максимально ефективно використовують продукти.
3. Recycle: відновлюють побічні продукти й відходи для подальшого використання в економіці.

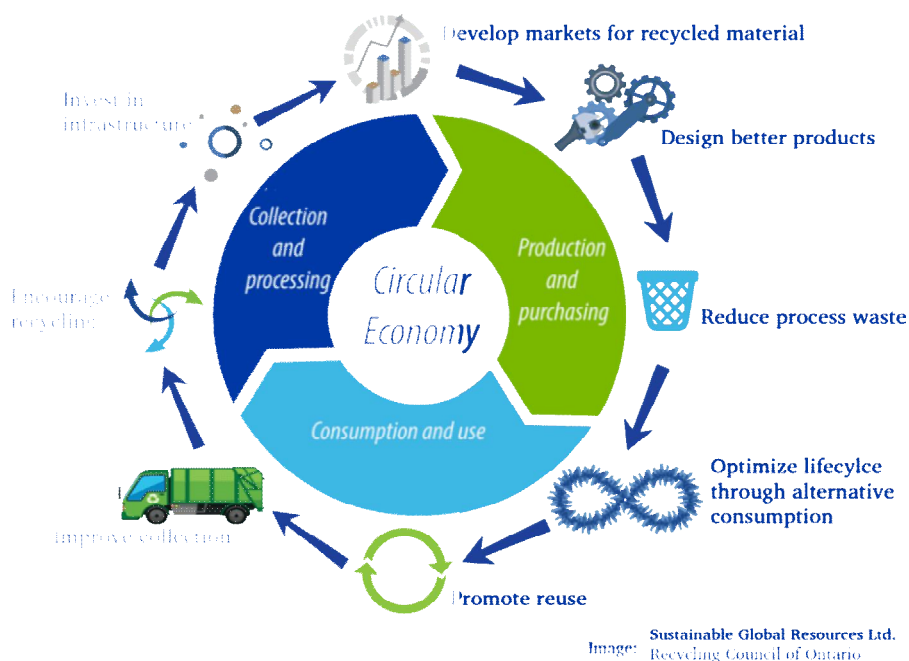


Рис. 2. Принципи циркулярної економіки [7]

На сьогодні багато компаній втілюють за допомогою різних стратегій та інструментів принципи циркулярної економіки [9]:

1. **Дизайн майбутнього** полягає у виробництві товарів, в яких основні матеріали можна замінювати поновлюваними або переробленими. Завдяки такому рішенню зменшується використання ресурсів і кількість відходів у виробничому процесі.

Наприклад, компанія Adidas розробила бігові кросівки зі 100 % перероблених матеріалів. У виробництві використовують один вид матеріалу і не застосовують клей. Таким чином після використання взуття можна переробити для виробництва нової пари. А компанія General Electric використовує 3D друк у процесі виготовлення запчастин, щоб економити кількість матеріалу.

2. **Спільне користування й віртуалізація.** Яскравими прикладами використання цієї стратегії є: BlaBlaCar, Uber, Airbnb. Такого типу сервіси успішно працюють у багатьох країнах світу.

3. Стратегія **“товар як послуга”** прагне замінити модель продажу товару продажем послуг. Класичний приклад, концерн Rolls Royce запропонував ринку послугу “Power-by-the-Hour”, яка полягає в тому, щоб не купувати авіаційні двигуни, а оплачувати їх використання на основі фіксованої ставки за 1 год роботи. Так життєвий цикл двигуна збільшується на 25 %.

Ще одним прикладом є компанія Volvo, яка дала змогу клієнтові вибирати моделі через сайт і оформляти підписку з фіксованим щомісячним платежем, що є альтернативою лізингу або купівлі авто.

4. **Повторне використання у виробництві**, коли вживані продукти або компоненти стають частиною нових товарів. Так, компанія Canon приймає назад продукцію в кінці життєвого циклу і використовує компоненти в нових пристроях, без зниження функціональних характеристик матеріалів.

Такий самий підхід втілює і корпорація Dell, використовуючи вживані продукти для виробництва запчастин. А група Michelin щорічно повертає у виробничий процес 17 млн тонн використаних автомобільних шин, адже завдяки R&D розробкам вони знову стають цінним матеріалом.

5. Повторне використання у споживанні, коли за допомогою оптимізації обслуговування компанії можуть збільшити життєвий цикл продукту. Наприклад, маркетплейс eBay пропонує відновлені після ушкоджень або браку, але повністю функціональні, девайси на спеціальному сайті за зниженими цінами. Бізнес-модель повторного використання пропонує продавати й купувати вживані продукти. Так, у Швеції працює супермаркет Retuna, асортимент якого, від меблів до книг, складається із секондхенд речей.

6. Індустріальний симбіоз і переробка відходів виробництва можуть значно підвищити ефективність бізнесу. Першим прикладом симбіозу в концепції циркулярної економіки вважають проєкт у м. Калундборг (Данія), де компанії-учасниці об'єднали принцип взаємодії, коли відходи виробництва одного бізнесу стають ресурсом для іншого і водночас скорочуються економічні витрати і викиди CO₂. До складу консорціуму входять найбільша нафтопереробна компанія Данії, яка належить енергетичному гіганту Equinor, та фармацевтична компанія Novo Nordisk.

7. Звичний термін **“переробка”** також є стратегією циркулярної економіки. Після закінчення життєвого циклу продукту матеріали переробляють безпечним способом. Наприклад, виробник спортивного взуття Nike майже 30 років тому запустив ініціативу Nike Grind. Старі кросівки, зібрані в усьому світі, використовували як матеріал для покриття спортивних майданчиків. Від моменту запуску було перероблено близько 28 млн пар взуття.

На сьогодні багато нідерландських дизайнерів у своїх роботах застосовують принципи сталого розвитку. Наприклад, Б. ван Катвейк перетворює відходи бійні на шкіру, залишки каналізації, виявляючи їх приховані кольори, – на глазур, кремаційний попел – у нижній фарфор. Томас та Яна Тол започаткували House of Thol. Їхня продукція полегшує “зелене життя”. Студія займається розробкою природних рішень для зберігання рослин, фруктів та овочів і створенням стильних інструментів для побуту на засадах green living. У співпраці з різними партнерами дизайнери розробляють меблі та освітлення, що виробляються з використанням залишків матеріалів, що мають невеликий вуглецевий слід. Пріоритети House of Thol: ефективне виготовлення, використання довговічних матеріалів, створення виробів, які можна відремонтувати. Студія Мікстура, засновницею якої є Д. Бірюкова, прагнучи вирішити проблему забруднення навколишнього середовища, забезпечує унікальні дизайнерські рішення, як-от продукти, нові матеріали, послуги, засновані на реалізації відходів, і дає відходам друге життя в рамках виробництва, упакування, доставки товарів/послуг. Вона проводить дослідження разом із адміністративними та навчальними закладами щодо існуючої проблеми міст (штатів) на основі поводження з відходами. Результати дослідження підвищують рівень обізнаності та формують позитивну тенденцію до змін. Також Д. Бірюкова працює в тісній співпраці з переробними компаніями для розробки продуктів, матеріалів і послуг на основі існуючої бібліотеки вторсировини.

Інші приклади закордонних компаній, які успішно застосовують бізнес-моделі циркулярної економіки за підходами [10]:

- циркулярні постачальники: Ford, Fairphone, 3D Hubs, Desso, Toyota, Cisco;
- відновлення ресурсів: Coca-Cola, Maersk, Michelin, Philips, Walt Disney World Resort;
- платформи для обміну і спільного використання: Patagonia, BlaBlaCar, Nearly New Car, BMW, Drivy, Daimler, Lyft;
- продовження ЖЦТ: Bosch, Caterpillar, Volvo, Renault, Apple, BMA Ergonomics, Michelin;
- продукт як послуга: Rolls-Royce, Mud Jeans, De Kledingbibliotheek.

Кругова економіка – це суттєво інший спосіб ведення бізнесу, який змушує компанії переосмислювати все – від того, як розробляти та виготовляти продукцію, до відносин із клієнтами.

Одна з найбільших її відмінностей – роль замовника. Акцент більше не на споживанні, а на використанні функції. Це висуває різні вимоги до бізнес-спільноти щодо побудови довгострокових відносин у своїх бізнес-моделях. Перевагою є те, що компанії вииграють від успіху один одного в цьому каскаді різних циклів. Це також відкриває нові можливості в інфраструктурі, енергетиці та виробництві при адаптації ними моделі кругової економіки.

Деякі бізнес-моделі простіші за інші, наприклад, оренда продуктів замість покупки (від джинсів до вантажівок), компанії, які збирають та оновлюють власну продукцію, а потім продають її в магазині в окремому відділі. Компанії знаходять нові способи продовжити термін служби виробів чи компонентів, знайти цінність у відходах або спроектувати кругове використання. Зрештою, мета полягає в заохоченні наступних поколінь до того, щоб мислити та проектувати у сталий спосіб, а також використовувати кругові бізнес-системи для побудови кращого майбутнього.

Продукти та послуги в круговій економіці розробляють так, що їх можна розібрати, а матеріали використовувати повторно в біологічному або технічному циклах. Тому біологічний матеріал складається з нетоксичних, чистих кормів, а технічні матеріали призначені для повторного промислового використання. Мета – нічого не викидати і зменшити потребу в закупівлі нових товарів, тоді як виробництво та транспортування найкраще досягаються за допомогою відновлюваної енергії.

Економіка замкнутого циклу стала пріоритетом у довгостроковому стратегічному плануванні для постіндустріальних та індустріальних країн, зокрема, країн ЄС, США, Японії, Південної Кореї та КНР. Початок політики економічних реформ і відкритості у 1978 р. сприяв швидкому економічному зростанню КНР. Також прискорена індустріалізація спричинила негативний вплив на довкілля. Згідно зі світовою базою даних Numbeo КНР належить до топ-10 країн за індексом забрудненого повітря – 7 позиція після М'янми, Монголії, Афганістану, Бангладеш, В'єтнаму та Єгипту [11].

Зелена економіка забезпечує вищі темпи зростання ВВП, створює нові робочі місця, стимулює економічний прогрес і одночасно знижує такі ризики, як наслідки зміни клімату, зростання дефіциту водних ресурсів тощо. За оцінками ЮНЕП потреба у щорічному фінансуванні на “озеленення” світової економіки становить від 1,05 до 2,59 трлн дол. США, що становить менш як 1/10 всіх річних світових інвестицій. Найбільший обсяг “зелених” інвестицій у рамках екологічно-орієнтованих заходів, передбачених державними пакетами дій з відновлення економіки, припадає на Китай (22300 млн євро), Японію (12300 млн євро), Республіку Корею (9300 млн євро), Францію (5700 млн євро), Данію (700 млн євро), Бельгію (118,8 млн євро) [12].

Країни Європи вже оцінили значення циркулярної економіки в забезпеченні сталого розвитку. За попередніми прогнозами побудова циркулярної економіки в Європі призведе до створення 580 000 робочих місць та щорічної економії 500 євро в кожному домогосподарстві на витратах енергії. За розрахунками ЄС “впровадження ресурсоефективних технологій виробництва на всіх ланках виробничих ланцюгів дозволить зменшити промисловий попит на сировину на 17–24 % до 2030 року та річні витрати підприємств на 630 млрд євро” [13].

Розглядаючи тенденції розвитку циркулярної економіки, варто зазначити, що навіть у Європейському Союзі, незважаючи на спільність рамкових підходів (circular economy package), кожна країна має національні особливості реалізації даної концепції. Зокрема, Німеччина, маючи потужну індустріальну економіку, сформувала основу циркулярної економіки через матеріальні потоки й доступність матеріалів, а Нідерланди – через інновації в матеріалах і бізнес-моделях. Фінляндія є першою країною у світі, яка розробила національну дорожню карту для переходу до циркулярної економіки. Шотландія стала першою країною, що вступила в клуб Circular Economy 100 (CE100), створений із ініціативи Фонду Еллен МакАртур, із метою стимулювання співробітництва та інновацій для розвитку циркулярної економіки. Великі країни ЄС, як-от Німеччина, Великобританія (в минулому ЄС) і Франція, як правило, мають вищі показники обсягів інвестицій, патентів і робочих місць в циркулярних секторах економіки, що дозволяє їм займати лідируючі позиції при оцінках розвитку циркулярної економіки. У рейтингу циркулярної економіки-2018 Німеччина посіла перше місце за кількістю патентів, пов'язаних із циркулярною економікою, більш як удвічі випередивши за цим показником Францію, яка знаходилася на другому місці (1260 патентів проти 542). Великобританія та Німеччина були лідерами за “циркулярними” інвестиціями, істотно випереджаючи інші країни Союзу [14].

Економіка ЄС за минуле століття сформувала безпрецедентні багатства. Частина успіху пояснюється ростом продуктивності ресурсів. Та цю продуктивність можна й потрібно далі підвищу-

вати, адже економіка Європи залишається дуже залежною від ресурсів. Циркулярність, спровокована технологічною революцією, дозволить ЄС нарощувати ресурси з продуктивністю до 3 % у рік.

Як вважають у Національному інституті стратегічних досліджень України, “до актуальних, на сьогодні, напрямів двостороннього співробітництва з ЄС у цій сфері слід віднести освоєння та розвиток в Україні альтернативних джерел енергії; створення виробничих потужностей із перероблення побутових і промислових відходів; розвиток виробництва органічної харчової продукції. Перспективність цих напрямів обумовлена наявністю в ЄС містких ринків та значним попитом на ці види продукції з боку підприємств та домогосподарств, підтримкою розвитку таких виробництв на рівні Європейської Комісії”.

Що стосується 27 активних членів ЄС, то в контексті досягнення цілей сталого розвитку актуальність циркулярної економіки далі зростає. Від моменту першої згадки про “циркулярність” економіки минуло 30 років, проте лише після впровадження у ЄС її популярність стрімко зросла, а світові лідери поступово усвідомлюють її значущість для досягнення сталого розвитку. 11 березня 2020 р. Європейська Комісія ухвалила План дій щодо “циркулярної” економіки (Circular Economy Action Plan), що є важливою складовою порядку денного стратегії Європейського “зеленого” курсу (European Green Deal). Метою даного Плану є скорочення споживання в ЄС та подвоєння повторного використання ресурсів у найближчі десятиліття, одночасно сприяючи економічному зростанню [15].

Переходячи на економіку замкненого циклу, ЄС встановив такі цілі та пріоритети:

- припинити вивезення роздільно зібраних відходів на полігони;
- розвивати економічні інструменти, завдяки яким зменшується вивіз відходів на звалища;
- спростити та гармонізувати методи розрахунку тарифів;
- сприяти повторному використанню;
- стимулювати промисловий симбіоз: перетворення побічних продуктів однієї галузі в сировину для іншої;
- економічно стимулювати екодизайн упаковки і схеми відновлення та переробки.

Також в ЄС заплановано до 2030 р.:

1. Переробляти 65 % муніципальних відходів і 70 % упаковки.
2. Випускати пластикову упаковку, яка на 100 % піддається переробці.
3. Вивозити на звалища не більше 10 % твердих побутових відходів [16].

Окрім вищезазначеного, ЄС повинен за наступні п'ять років реалізувати Дорожню карту ресурсозберігаючої Європи. Оскільки ці дії є обов'язковими для усіх країн ЄС, вони мають потенціал, щоб здійснити великий вплив як всередині, так і за межами ЄС. Ефект циркулярної економіки лише в Європі оцінюється до 570 млн євро щорічно.

Державна підтримка та стимулювання зеленої модернізації промислових підприємств в країнах ЄС має різні форми: екологічні податки; податкові пільги; пільгові позики; пряме фінансування екологічних проектів (гранти); субсидовані кредити тощо.

У середньому країни ЄС витрачають 0,8 % від свого ВВП на захист довкілля. Так, у Польщі середньорічні обсяги фінансування природоохоронних програм становлять 1-1,3 млрд євро. Одну їх половину покривають за рахунок національного фінансування, іншу – залученням міжнародного [17].

Отже, як свідчить міжнародний та світовий досвід, модель розвитку “зеленої” економіки базується на ефективному використанні потенційних можливостей, збалансованості суспільного розвитку й пріоритетності збереження довкілля. Перехід до “зеленої” економіки має закріпити глобальні тенденції до зростання добробуту людей та їх соціальної рівності, скорочення екологічних ризиків та дефіцитів. А успіх в реалізації цього курсу повинен забезпечуватися свідомим формуванням кожною країною сприятливих умов, що вимагає проведення необхідних реформ.

Висновки

Перехід до циркулярної економіки буде системним, глибоким і трансформаційним як в ЄС, так і за його межами. Це вимагає узгодження та співпраці всіх зацікавлених сторін на всіх рівнях – ЄС, національному, регіональному, місцевому та міжнародному.

Зміна клімату і виснаження природних ресурсів – дві найбільш гострі глобальні проблеми. Одним із основних протиріч є зіткнення між економічним зростанням і обмеженням природокористування. Вирішенням цього завдання є негайний перехід до збалансованого сталого розвитку й циркулярної економіки, що поєднує рівномірні темпи економічного, екологічного та соціального аспектів зростання [18]. Цей поступовий, але незворотний перехід до сталої економічної системи є невід'ємною частиною нової промислової стратегії ЄС. Недавнє дослідження показало, що застосування принципів циркулярної економіки в ЄС може збільшити ВВП Союзу ще на 0,5% до 2030 р., створивши близько 700 000 нових робочих місць. Моделі замкнутого циклу можуть збільшити прибутковість підприємств, захищаючи їх від коливань цін на ресурси. Спираючись на єдиний ринок та потенціал цифрових технологій, кругова економіка може зміцнити промислову базу ЄС та сприяти розвитку бізнесу. Інноваційні моделі, засновані на тісніших стосунках із клієнтами, масовому налаштуванні, економіці спільного використання та співпраці, а також на цифрових технологіях, таких як інтернет, бази даних, блокчейн та штучний інтелект, не тільки прискорять циклічність, але й зроблять Європу менш залежною від первинних матеріалів.

Завдяки “зеленому” мисленню країни розвиватимуться стало, оскільки кількість свідомого населення зростатиме, а циркулярні бізнес-процеси будуть ширше задіяні в промисловості.

Перспективи подальших досліджень

У подальших наукових дослідженнях варто, зокрема, аналізувати методи стратегічного прогнозування та моделювання систем управління відходами. Такі дослідження зокрема допоможуть виробникам набутти розширеної відповідальності за виробництво товарів і технологій їх виготовлення.

Список використаної літератури

1. Melnyk O., Horbal N., Zaliska L., Tiagnyriadko I. Circular economy model adoption for waste management in Ukraine: European experience / Strategies, models and technologies of economic systems management in the context of international economic integration: collective monograph. Riga, Latvia: Institute of Economics of the Latvian Academy of Sciences, 2020. 296 p.
2. Shpak N., Melnyk O., Horbal N., Ruda M., Sroka W. Assessing the Implementation of the Circular Economy in the EU countries. Forum Scientiae Oeconomia. 2021. Vol. 9. No. 1.
3. Pearce D. W., Turner R. K. Economics of natural resources and the environment. Baltimore MD: Johns Hopkins University Press, 1989. 378 p.
4. Horbal N.I., Adamiv M.Ye., Chumak A.S. Adaptation of circular economy principles to waste management in Ukraine. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія “Проблеми економіки та управління”. 2020. Т. 4, № 1. С. 159–166.
5. Зварич І. Я. Детермінанти формування глобальної інклюзивної циркулярної економіки. Бізнес Інформ. 2021. №1. С. 40–48.
6. Війкман А., Сконберг К. Циркулярна економіка та переваги для суспільства (Дослідження щодо Чеської Республіки та Польщі). URL: <http://www.clubofrome.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/The-Circular-Economy-CoR-UA-2.pdf>.
7. Circular economy. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>
8. Parwito A. Moving towards a circular economy is imperative. 2019. URL: <https://essc.org.ph/content/archives/11135/>.
9. Нечитайло Д. З чистого аркуша: як працює і чим вигідна циркулярна економіка. 2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/09/2/664626/>.
10. Перспективи впровадження циркулярної економіки. 2020. URL: http://www.kdu.edu.ua/Documents/KSNR_economica_2020/w6.pdf.
11. Хоменко О. В. Циркулярна економіка – основа сталого розвитку. 2018. URL: <https://sinologist.com.ua/homenko-o-v-tsyrkulyarna-ekonomika-osnova-stalogo-rozvytku-kr/>.
12. Орлова Н. С. Зелена економіка в умовах сталого розвитку України. Менеджер. 2015. № 1. С. 45–50.
13. Варфоломєєв М. О. Циркулярна економіка як невід'ємний шлях українського майбутнього в аспекті глобалізації. 2020. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2020/202.pdf.

14. Досвід країн Європи в переході до циркулярної економіки. 2021. URL: <https://ecolog-ua.com/news/dosvid-krayin-yevropy-v-perehodi-do-cyrkulyarnoyi-ekonomiky>.
15. Нова політика ЄС з “циркулярної” економіки: можливості для України. 2020. URL: https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2020/09/dixi_pb_circular-economy_ukr_full_3.pdf.
16. Нова політика управління відходами – основа економіки замкненого циклу. 2018. URL: <http://conference.chamber.ua/>.
17. Курс на економіку замкненого циклу, ролі споживачів, бізнесу і держави, перевагам та інструментам цієї моделі. 2020. URL: <https://ziif.in.ua/2020/11/11/kurs-na-ekonomiku-zamknenoho-tsyklu-rol-spozhyvachiv-biznesu-i-derzhavy-perevahy-ta-instrumenty-tsiiei-modeli/>.
18. Зайцева Л.О. Складові концепції сталого розвитку. Ефективна економіка. 2019. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2019/57.pdf.

References

1. Melnyk O., Horbal N., Zaliska L., Tiagnyriadko I. (2020). Circular economy model adoption for waste management in Ukraine: European experience. Strategies, models and technologies of economic systems management in the context of international economic integration: collective monograph. Riga, Latvia: Institute of Economics of the Latvian Academy of Sciences, 2020, 296 p. (in English).
2. Shpak N., Melnyk O., Horbal N., Ruda M., Sroka W. (2021). Assessing the Implementation of the Circular Economy in the EU countries. *Forum Scientiae Oeconomia*, Vol. 9, No. 1 (in English).
3. Pearce D.W., Turner R.K. (1989). Economics of natural resources and the environment. Baltimore MD: Johns Hopkins University Press, 378 p. (in English).
4. Horbal N.I., Adamiv M.Ye., Chumak A.S. (2020). Adaptation of circular economy principles to waste management in Ukraine. *Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhniky”*. Serii “Problemy ekonomiky ta upravlinnia”, Vol. 4(1), P. 159–166 (in English).
5. Zvarych I. Ia. (2021). Determinanty formuvannia hlobalnoi inkluzyvnoi tsyrkuliarnoi ekonomiky [Determinants of the formation of a global inclusive circular economy]. *Biznes Inform*, No. 1, P. 40–48 (in Ukrainian) (in English).
6. Viikman A., Skonberh K. Tsyrukuliarna ekonomika ta perevahy dlia suspilstva (Doslidzhennia shchodo Cheskoï Respubliky ta Polshchi) [Circular economy and benefits for society (Study on the Czech Republic and Poland)]. URL: <http://www.clubofrome.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/The-Circular-Economy-CoR-UA-2.pdf>. (in Ukrainian) (in English).
7. Circular economy. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/> (in English).
8. Parwito A. (2019). Moving towards a circular economy is imperative. URL: <https://essc.org.ph/content/archives/11135/> (in English).
9. Nechytailo D. (2020). Z chystoho arkusha: yak pratsiuie i chym vyhidna tsyrkuliarna ekonomika [From a blank slate: how it works and how useful circular economy is]. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/09/2/664626/> (in Ukrainian).
10. Perspektyvy vprovadzhennia tsyrkuliarnoi ekonomiky [Prospects for the introduction of a circular economy]. (2020). URL: http://www.kdu.edu.ua/Documents/KSNR_economica_2020/w6.pdf (in Ukrainian).
11. Khomenko O. V. (2018). Tsyrukuliarna ekonomika – osnova staloho rozvytku [Circular economy is the basis of sustainable development]. URL: <https://sinologist.com.ua/homenko-o-v-tsyrukulyarna-ekonomika-osnova-stalogo-rozvytku-knr/>. (in Ukrainian).
12. Orlova N. S. (2015). Zelena ekonomika v umovakh staloho rozvytku Ukrainy [Green economy in the conditions of sustainable development of Ukraine]. *Menedzher*, No. 1, P. 45–50 (in Ukrainian).
13. Varfolomieiev M. O. (2020). Tsyrukuliarna ekonomika yak nevidiemnyi shliakh ukraïnskoho maibutnoho v aspekti hlobalizatsii [The circular economy as an integral part of Ukraine’s future in the aspect of globalization]. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2020/202.pdf (in Ukrainian).
14. Dosvid krain Yevropy v perekhodi do tsyrkuliarnoi ekonomiky [The experience of European countries in the transition to a circular economy]. (2021). URL: <https://ecolog-ua.com/news/dosvid-krayin-yevropy-v-perehodi-do-cyrkulyarnoyi-ekonomiky> (in Ukrainian).
15. Nova polityka YeS z “tsyrkuliarnoi” ekonomiky: mozhlyvosti dlia Ukrainy [New EU policy on the “circular” economy: opportunities for Ukraine]. (2020). URL: https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2020/09/dixi_pb_circular-economy_ukr_full_3.pdf (in Ukrainian).
16. Nova polityka upravlinnia vidkhodamy – osnova ekonomiky zamknenoho tsyklu [New waste management policy – the basis of a closed-loop economy]. (2018). URL: <http://conference.chamber.ua/> (in Ukrainian).

17. Kurs na ekonomiku zamknenoho tsykladu, roli spozhyvachiv, biznesu i derzhavy, perevaham ta instrumentam tsiei modeli [Course on the closed-loop economy, the role of consumers, business and government, the benefits and tools of this model]. (2020). URL: <https://ziif.in.ua/2020/11/11/kurs-na-ekonomiku-zamknenoho-tsykladu-rol-spozhyvachiv-biznesu-i-derzhavy-perevahy-ta-instrumenty-tsiei-modeli/> (in Ukrainian).

18. Zaitseva L. O. (2019). Skladovi kontseptsii staloho rozvytku [Component of the concept of sustainable development]. *Efektivna ekonomika*. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2019/57.pdf (in Ukrainian).

N. I. Horbal, M. M. Mazuryk, O. Z. Mykytyn
Lviv Polytechnic National University

IMPLEMENTATION OF CIRCULAR ECONOMY ON THE BASIS OF EUROPEAN EXPERIENCE

© Horbal N. I., Mazuryk M. M., Mykytyn O. Z., 2021

Accelerated population growth, depletion of natural resources, excessive pollution of the environment, which threatens the existence of mankind, was a prerequisite for the emergence of the concept of circular economy and the principles of sustainable development, ie doing business without harm to the environment. The model of circular (circular) economy is aimed at energy saving, regenerative environmentally friendly consumption and production.

The article presents the results of the study of the concept of circular economy and the benefits of its implementation based on the experience of the European Union – a global leader in this field. The main goals, priorities and measures of the EU in the implementation of the circular economy are revealed. The basic principles of the circular economy are highlighted, examples of successful use of its business models are given. The two most acute global problems that can be solved only by a closed-loop economy are identified, and forecasts of the results of its global use are given.

Closed-loop economics is a concept of resource management that is rapidly gaining global popularity and is recognized in the scientific literature as one of the key drivers for achieving objectives of the Paris Agreement. 30 years have passed since the first mention of the “circularity” of the economy, however only after its official introduction in the EU its popularity has grown rapidly, and world leaders have gradually been realizing its importance for achieving sustainable development.

Climate change and depletion of natural resources are the visible negative processes that require the implementation of a circular economy. At the same time, society itself must change – from the choice of raw materials, product development methods and new concepts of service to the widespread use of by-products of one industry as complete raw materials for another. This requires the training of relevant specialists, whose professional activity will be the circular economy. To date, the most significant results in the transition to a circular economy are demonstrated by the European Union (EU), where the European Resource Efficiency Platform, which brings together EU countries, aims to ensure the transition to a circular economy based on reuse and high-quality recycling.

Circular economy is a new trend that is seen as an important area of structural reform and aims to raise awareness of the real environmental, energy and socio-economic situation of the world by identifying ideological options for a better understanding of the dilemma of economic growth vs. the environment, optimal ways and more effective tools for solving problems, faced by society. The goal of the circular economy is to ensure, in line with the global CSWs, a shift towards sustainable production and consumption while integrating environmental issues into the adoption process solutions.

Keywords: circular economy, closed-loop economy, circular economy, green economy, principles of circular economy, sustainable development, reuse, business model.

The article is prepared in the framework of the J.Monnet Module “EU competitiveness boosting: circular economy” (610641-EPP-1-2019-1-UA-EPPJMO-MODULE), which is being realized by the FTC Department of the Lviv Polytechnic National University with the support of the Erasmus+ Programme of the European Union. The European Commission support for the production of this article does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.