



Міжнародна економіка

Ірина ЗВАРИЧ

**ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА
І ГЛОБАЛІЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ
ВІДХОДАМИ**

Резюме

Проведено аналіз адаптації циркулярної економіки відповідно до принципів 3R: скорочення (Reduce), повторне використання (Reuse) та переробка матеріалів (Recycle) – і запропоновано четвертий принцип – глобальна соціальна корпоративна відповідальність (Responsibility) – як обов’язковий при формуванні глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості. Наведено вдалі практичні приклади (стартапи) прояву та імплементації основних ідей циркулярної економіки. Констатовано, яка циркулярну економіку треба розглядати на мікро-, мезо- і макrorівнях, що охоплюють виробництво, споживання та правильне використання відходів. Оцінено систему індикаторів на мезо-, макро- і мікрорівнях здійснення циркулярної економіки. Вказано, що циркулярна економіка як вектор сталого розвитку країни потребує переходу від лінійного до циркулярного типу мислення як необхідної умови. Акцентовано, що циркулярна економіка прагне відокремити економічне зростання від використання природних ресурсів та екосистем за рахунок більш ефективного використання цих ресурсів. Визначено, що це слугує рушійною силою для інновацій у сфері ресурсного, компонентного і повторного використання продукту, який є рівноцінним новим бізнес-моделям, зокрема у наданні послуг. Окреслено передумови, що роблять циркулярну економіку необхідною бізнес-моделлю, зокрема це ресурси та ціноутворення на них, зро-

© Ірина Зварич, 2017.

Зварич Ірина, канд. екон. наук, доцент, Тернопільський національний економічний університет, Україна.

стання кількості споживачів середнього класу, «big data», зміна законодавства й управління, перехід від «угоди» до «відносин». Обґрунтовано, що перехід до циркулярної економіки означає зміни в думках і діях, а це вимагає системного підходу та впливає на те, як бізнес-моделі, управління, право, логістика, житлове будівництво, сільське господарство і т. ін., будуть організовані та структуровані. Констатовано, що циркулярна економіка є системою, в якій сировинні потоки ефективно управляються і переробляються, виконуються повністю на основі відновлюваних джерел енергії та будь-які дії при цьому не викликають негативного впливу на життя людини й екосистем у рамках формування і функціонування глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості.

Ключові слова

Циркулярна економіка, рециклізм, сталий розвиток країни, принципи 3R, система індикаторів на мезо-, макро- і мікрорівнях, екосистеми, природні ресурси, управління відходами, глобальні циркулярні ланцюги створення доданої вартості, глобальні ланцюги постачання вторинної сировини, мегарівень, глобальна соціальна корпоративна відповідальність.

Класифікація за JEL: Q01, Q56, Q57.

«Globally and circularly!»
(«Глобально та циркулярно!»).
Костас Веліс,
Університет Лідса,
Великобританія

Вступ

Циркулярна економіка – це ключ до вирішення економічних завдань і проблем навколишнього середовища. Середньостатистична людина споживає 29 кг природних ресурсів на день (що відповідає вазі 10-річного хлопчика) [1]. Населення продовжує зростати, і темпи подібного споживання більше неможливо забезпечити. Європейський інвестиційний банк щорічно надає фінансові кошти в розмірі сотень мільйонів євро компаніям, зайнятим розро-

бками у сфері рециклінгу та масової утилізації й відновлення викинутих товарів і споживчих відходів, але країни виробляють каналізаційні відходи та брутт з такою швидкістю, що сьогодні їх неможливо переробити або корисно утилізувати в повному обсязі. Проте і технологічні вдосконалення не є чудодійним засобом від усіх бід. Наприклад, оцифрування скоротило споживання паперу, але при цьому збільшився видобуток рідкоземельних металів, використуваних в електроніці. Окрім того, спільне дослідження університету Еразмус показує, що 8,1% (810 000) всіх робочих місць у Нідерландах в даний час виникають з імплементації стартапів циркулярної економіки. Ця кількість охоплює всі види робіт у різних галузях, починаючи від управління відходами до творчих та креативних галузей економіки країни.

Демонстраційним фактом є те, що про актуальність економічного поняття, явища чи процесу циркулярної економіки говорять швидше практики, великі корпорації, аналітики в ТНК з точки зору конкретних дій, стартапів, впровадженої політики чи далекоглядних цілей. В окремих країнах передові фірми, такі як General Electric, General Motors, 3M, Du Pont, Ford, Nike, Panasonic, Hitachi та інші, при оцінці ефективності того чи іншого інноваційного проекту намагаються враховувати вплив екологічних і соціальних факторів. Експансія ідей «озеленення» економіки характерна для багатьох країн Європи, США, Канади, Японії, Китаю, Південної Кореї, Індії, Австралії, Бразилії. Поняття екоінновацій з'явилося порівняно недавно, і перша згадка про цей концепт, мабуть, зустрічається в монографії Ф. Клода і П. Джеймса. Фонц Деккер, Г. Кротова, Дж. Крамер, Ж. Даджайн, Л. Хуньянь, Л. П. Артеменко розробляли проблеми циркулярної економіки різних країн. Дослідження впливу ресурсоефективності на економічний розвиток у країнах-лідерах «зеленої» модернізації досліджували вчені: К. Гейзер, Б. М. Данилишин, Л. А. Мусіна, Т. К. Кваша, Д. Пуджарі, С. Морх, К. Самерс. Імплементацію циркулярної економіки в Китаї описували Пен, Чжан та Хуан, Чень, Ван, Цзя і Чжан, Вень, Мен. Метою статті є дослідження особливостей циркулярної економіки на мікро-, мезо- та макрорівнях, враховуючи окремі емпіричні дослідження китайських науковців з циркулярної економіки, і відображення глобалізованого управління відходами в контексті циркулярних ланцюгів створення доданої вартості на мегарівні.

Виклад основного матеріалу

Новою парадигмою розвитку може стати модель циркулярної економіки, заснована на принципах сталого розвитку, головними інструментами якої стануть екологічні інновації (екоінновації) та «зелені» технології, тобто екологічно чисті технології, дружні по відношенню до навколишнього середовища.

Циркулярна економіка – це не традиційний рециклінг на новий лад [1]. В ідеалі вона починає діяти задовго до того, як товар приходить у непридатність, потребує переробки або ремонту. Концепція циркулярної економіки має на увазі безпосередню участь на етапах планування і розробки товарів для забезпечення тривалого життєвого циклу й високого потенціалу для подальшого повторного використання, модернізації, відновлення та рециклінгу. Вдалими практичними прикладами прояву й імплементації основних ідей циркулярної економіки є такі стартапи [2, 23]:

- Thread¹: викинуті пляшки стають взуттям;
- Looptworks: одяг з переробленої сировини, м'ячі та гаманці із сидінь літака;
- LanzaTech: перетворює використаний вуглець на паливо і хімікати;
- Method²: нові пляшки із зібраного в морі пластику;
- Energizer: частка пересохлих батарейок у нових;
- Dell: допомагає позбавлятися від комп'ютерного сміття;
- Levi Strauss: повертає життя в старий одяг будь-якого бренда;
- H&M: колекція джинсів, зроблених з переробленої бавовни в 2015 р.;
- Unilever: економить понад 140 тис. т відходів, що вивозяться на смітник. Компанія купує більше 2 млн. т відходів щороку і переробляє те ж саме для нових пакувань;
- Alaska Airlines: сумки і гаманці зі старих сидінь літаків.

Поняття циркулярної економіки було введено в 1990 р. з огляду на стратегію сталого розвитку та запропоноване для вирішення актуальних проблем погіршення стану навколишнього середовища і нестачі ресурсів. Циркулярна економіка діє відповідно до принципів 3R: скорочення (Reduce), повторне використання (Reuse) та переробка матеріалів (Recycle) [6, 11]. Та поряд із цим в контексті досліджуваної проблематики автором пропонується розглядати четвертий принцип – глобальна соціальна корпоративна відповідальність (Responsibility) – як обов'язковий при формуванні глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості.

Концепція циркулярної економіки з її принципами скорочення, повторного використання та утилізації енергії, матеріалів і відходів розглядається як

¹ Thread недавно співпрацювала з Timberland, поставляючи бренду перероблену зі сміття сировину для виготовлення взуття.

² Method – одна з найбільших і швидкозростаючих «зелених» компаній у своїй галузі. Фірма використовує принципи циркулярної економіки, переробляючи зібраний в морі пластик у нову тару.

життєздатна стратегія альтернативного розвитку з метою послаблення напруженості між розвитком національної економіки та охорони навколишнього середовища. Циркулярна економіка також допомагає вирішити проблеми з нестачею ресурсів і забруднення навколишнього середовища, а також дозволяє виробникам покращити їх конкурентоспроможність шляхом видалення зелених бар'єрів в їх міжнародних економічних відносинах.

Наукові дослідження підкреслюють, що сталий розвиток є невідворотним, і підприємці мають потенціал для створення стійкої економіки та вимагають проникнення в суть умов, за яких підприємницька діяльність трансформує економіку в стійкі системи. При цьому підприємці створюють економічне зростання, досягаючи соціальної й екологічної мети в контексті управління відходами. Відповідно циркулярну економіку треба розглядати на мікро-, мезо- і макрорівнях, що охоплюють виробництво, споживання та правильне використання відходів (табл. 1) [6, 13, 19]. В контексті дослідження автором пропонується розглядати циркулярну економіку також на мегарівні, що передбачає глобалізоване управління відходами в рамках створення глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості, що не ототожнюється з глобальними ланцюгами постачання вторинної сировини [22].

Таблиця 1

Структура циркулярної економіки

Рівні	Мікро-	Макро-	Мезо-	Мега-
Виробництво	Екологічно чисте виробництво Екодизайн	Екопромисловий парк Екосистема сільського господарства	Регіональна екопромислова мережа	Глобальні циркулярні ланцюги створення доданої вартості
Споживання	Зелені придбання і споживання	Екологічно чистий парк	Оренда, сервіс	(в тому числі
Управління відходами	Система рециркуляції продукту	Торгівля відходами, промислові парки	Симбіоз урбанізації	глобальні ланцюги постачання
Підтримка розвитку	Політика і закони, інформаційна платформа, нарощування потенціалу; застосування на всіх рівнях			вторинної сировини)

Джерело: склала автор на основі [6, 13, 19].

Позитивним аспектом політики циркулярної економіки є відсутність непередбачуваних обмежень на розробку і впровадження технологій. Законодавство спрямовується на впровадження екологічно чистих технологій, але інколи задовго після того, як технології були розроблені та подані на ринку. Ефективне забезпечення дотримання законодавства є необхідною умовою для успішної реалізації вартісних технологічних рішень використання навколишнього середовища. Основна увага урядів у країнах, що розвиваються, і в емерджентних країнах приділяється інвестиціям для розвитку інфраструктури. Дорогі екологічні впровадження не є пріоритетним напрямком. Міжнародна практика показує, що державні економічні стимули залишаються ефективним засобом стимулювання поведінки виробників і споживачів, щоб привести їх у відповідність з принципами 3R.

Вдосконалення, що стосуються приведення у виконання законодавства та систем управління, прозорого моніторингу й інші дії є необхідними для досягнення екологічних цілей циркулярної економіки. Підвищення інформованості бізнесу про стан навколишнього середовища, підвищення обізнаності співробітників та споживачів однаковою мірою важливі, як і компоненти виробництва, споживання й утилізації відходів. Екологічні та інші урядові установи, а також вчені з різних країн зробили величезні зусилля з розробки і просування єдиного набору показників в оцінці циркулярної економіки [12, 13, 16, 18, 19].

На найнижчому рівні – *мікрорівні* – залежно від їх характеристик та умов, різні набори показників конкретних фірм розробляються для реалізації циркулярної економіки на різних підприємствах. Набір показників в ідеалі має охоплювати загальний набір між підприємствами в промисловості й інший набір, відповідно до специфіки конкретного підприємства. Так, набір індикаторів був розроблений китайським науковцем Ченг у 2009 р. для одного підприємства з виробництва заліза і сталі. Таким чином, пропонувалось для розгляду чотири індикатори на початковому рівні, 12 індикаторів на другому рівні та 66 показників на вищому, третьому рівні. Інші вчені Ду і Ченг у 2009 р. зосередилися на системах показників, відобразивши їх на мезо- або галузевому рівні. Саме ці вчені використовували метод аналізу ефективності DEA з дев'ятьма показниками та індексом Мальмквіста³ для оцінки виробництва підприємств у металургійній промисловості. Ву та інші в 2014 р. проаналізували ефективність політики циркулярної економіки з використанням DEA.

³ Індекс, який знайшов своє застосування у сфері регулювання природних монополій, – індекс Мальмквіста (Malmquist productivity index, MPI) 4% – також характеризує зміни продуктивності компанії в часі. Цей індекс можна розкласти на складники, що характеризують зміни ефективності та технології впродовж досліджуваного періоду. Розрахунок індексу Мальмквіста на практиці здійснюють за допомогою коефіцієнтів ефективності, визначених методом АСФ.

Аналіз середовища функціонування (АСФ) є одним з найпопулярніших методів аналізу ефективності й аналізом середовища функціонування (*Data Envelopment Analysis*). Його широко використовують для аналізу ефективності промислових та сільськогосподарських підприємств, банків і медичних установ, університетів та шкіл.

Інші дослідники (наприклад, Ши та ін., 2008 р.) використовували 22 показники для оцінки виробничих бар'єрів, включаючи політику, фінансово-економічні, технічні й інформаційні, управлінські та організаційні бар'єри. Ген у 2010 р. розробив систему показників на основі енергії для оцінки загальної екологічної ефективності одного індустріального парку, а Ван та інші у 2008 р. розглянули взаємодію між бар'єрами для економії енергії.

На мезорівні дві китайські урядові установи NDRC і MEP⁴ опублікували дві системи індикаторів, спрямованих на екопромислові парки. Система показників NDRC має 13 індикаторів, згрупованих у чотири основні аспекти: коефіцієнт ресурсів виробництва, рівень споживання ресурсів, комплексного використання ресурсів та швидкості скорочення скидання стічних вод (табл. 2), що будуються на принципі 3R повторного використання, скорочення й утилізації промислових відходів. Система індикаторів MEP має 21 показник, згрупований у тих самих чотирьох вимірах, як система NDRC, але вона відрізняється за структурою і охоплює економічний розвиток, скорочення та утилізацію, боротьбу із забрудненням і адміністрування та управління (табл. 2). Економісти-науковці Ген (Geng) й ін. у 2009 р. за системою MEP згрупували промислові парки у три сектори інтегрованих груп і розробили три конкретні групи індикаторів.

Таблиця 2

Система індикаторів на мезо-, макро-, мікрорівні здійснення циркулярної економіки

Група індикаторів	Індикатори
Виробництво ресурсів	Виробництво основних видів мінеральних ресурсів, вихід енергії
	Рівень використання земельних ресурсів
	Рівень виробництва енергії
	Рівень видобутку (отримання) води
Споживання ресурсів	Споживання енергії на одиницю випущеної продукції
	Споживання енергії на одиницю випущеної продукції в ключових галузях промисловості (залізо, мідь, алюміній, цемент, добрива, папір)
	Споживання води на одиницю випущеної продукції
	Споживання води на одиницю випущеної продукції в ключових галузях промисловості

⁴ NDRC: National Development and Reform Commission; MEP: Ministry of Environmental Protection.

Група індикаторів	Індикатори
Комплексне використання ресурсів	Коефіцієнт використання промислових твердих відходів
	Повторне використання промислових стічних вод
	Швидкість рециркуляції промислових стічних вод
Скорочення утворення відходів	Рівень зменшення швидкості промислових твердих побутових відходів
	Рівень зменшення швидкості промислових водних відходів
Економічний розвиток	Додана вартість на душу населення
	Темпи зростання доданої вартості в промисловості
Скорочення та утилізація матеріалів	Споживання енергії на одиницю створеної промислової доданої вартості
	Споживання прісної води на одиницю створеної промислової доданої вартості
	Утворення промислових стічних вод на одиницю створеної промислової доданої вартості
	Утворення твердих відходів у розрахунку на одиницю створеної промислової доданої вартості
	Повторне використання промислових стічних вод
	Рівень утилізації твердих промислових відходів
	Рівень повторного використання перероблених очищених стічних вод
Боротьба із забрудненням	Необхідний кисень на одиницю створеної доданої вартості
	SO ₂ на одиницю створеної промислової доданої вартості
	Рівень видалення небезпечних твердих відходів
	Рівень швидкості обробки побутових стічних вод
	Рівень переробки домашнього сміття
	Система збору відходів
Адміністрування та управління	Система управління навколишнім середовищем
	Ступінь встановлення інформаційних платформ
	Екологічний звіт
	Ступінь задоволеності населення якістю місцевого навколишнього середовища
	Ступінь інформованості населення про еко-промисловий розвиток

Джерело: склала автор на основі [12, 13, 16, 18, 19].

Система NDRC мезорівня використовується також на *макрорівні*, але додається ще один індикатор: важливість вторинної переробки матеріалів на регіональному рівні. Це відповідає принципам циркулярної економіки і вказує

на прихильність уряду справі сприяння підвищення ефективності використання ресурсів та збереження циркулярного мислення. Та слід зауважити, що вчені припускають поглиблення системи індикаторів, зумовлене обмеженим акцентом на принципах 3R та охопленням лише екологічних аспектів. Більш систематична оцінка пропонується у додатку 1 стосовно аналізу імплементації циркулярної економіки в Китаї.

Адже Китай докладає серйозних зусиль зі здійснення циркулярної економіки з метою забезпечення довгострокових і стійких рішень боротьби з проблемами гострої нестачі ресурсів та деградації навколишнього середовища. Імплементація політики здійснюється на мікро-, мезо- і макrorівнях, що охоплюють виробництво, споживання й управління відходами. Концепція циркулярної економіки описує енергію, воду, різні побічні продукти і знання. Промисловий симбіоз є розширеною концепцією, в якій переваги впливають з інтегрованих економічних та екологічних аспектів. Це аспекти спільного сприяння конкурентоспроможності за рахунок ефективного розподілу ресурсів і підвищення продуктивності. Перепрофілювання промислових структур сприяє зменшенню негативних зовнішніх чинників, а також допомагає в поліпшенні загального добробуту в суспільстві.

Для стійкого світу ми бачимо перехід від лінійної до циркулярної економіки як необхідну умову. Циркулярна економіка прагне відокремити економічне зростання від використання природних ресурсів та екосистем за рахунок більш ефективного використання цих ресурсів. За визначенням, це слугує рушійною силою для інновацій у сфері ресурсного, компонентного і повторного використання відходів, що є рівноцінним новим бізнес-моделям, зокрема у наданні послуг. Ідея циркулярної економіки – це концепт: ефективніше використання ресурсу дає змогу створити більшу вартість нового товару за рахунок економії коштів, розвитку нових ринків або зростання вже існуючих.

Основними передумовами, що роблять циркулярну економіку як необхідну бізнес-модель [21], є такі:

- ресурси і ціноутворення на них.

Світ перебуває на етапі закінчення використання дешевої нафти та сировини. Нестача викопних видів палива й обмеженість усіх видів природних ресурсів у поєднанні з підвищенням споживчого попиту відображається в проблемі управління відходами. Просто використовувати менше на сьогодні вже не досить і неактуально. Відповідно до цього підвищена волатильність цін ресурсів стримує економічне зростання, перешкоджаючи бізнесу використовувати ресурси, пов'язані з ризиками;

- зростання кількості споживачів середнього класу.

Світ пережив два етапи вагомого розширення середнього класу з 1800 р. і зараз перебуває на третьому етапі. Тільки в Азії 525 млн. осіб мо-

жуть назвати себе представниками середнього класу, а це більше, ніж загальна кількість населення Європейського Союзу⁵. Протягом наступних двох десятиліть передбачається, що середній клас розшириться до 3 млрд. осіб, переважно за рахунок емерджентних країн;

- «великі дані» (Big data).

Виникнення концепції «великих даних» змістило порядок і масштаб, в якому проблеми можуть бути вирішені, забезпечуючи глибше знання ринку та оптимізацію споживчоорієнтованих рішень. Ця концепція пропонує вирішення проблеми з визначенням, що і де знаходиться в економіці, з чого що зроблене і в якому стані перебуває, що робить циркулярне виробництво ефективнішим, ніж субтрактивне виробництво⁶;

- зміна законодавства та глобалізація управління.

Все більше і більше компаній реагують на різні виклики, зокрема нові моделі законодавства та глобалізація управління шляхом впровадження нових інноваційних проектів для їх продуктів здебільшого у тих випадках, які раніше розглядалися як проблеми: наприклад токсичність у різних матеріалах або звалищах, величезна кількість відходів, які потім транспонуються в глобалізовані циркулярні ланцюги створення доданої вартості;

- перехід від «угоди» до «відносин».

Багатомережевий світ на сьогоднішній день відображає нові рівні взаємодії і зв'язку зі споживачами та брендами, які виходять за рамки традиційних трансакцій. Інтернет-взаємодія через Facebook, Twitter, YouTube й інші веб-сайти є зростаючим глобальним явищем, що прокладає новий шлях для відносин клієнтів і компаній, зокрема в рамках циркулярних ланцюгів.

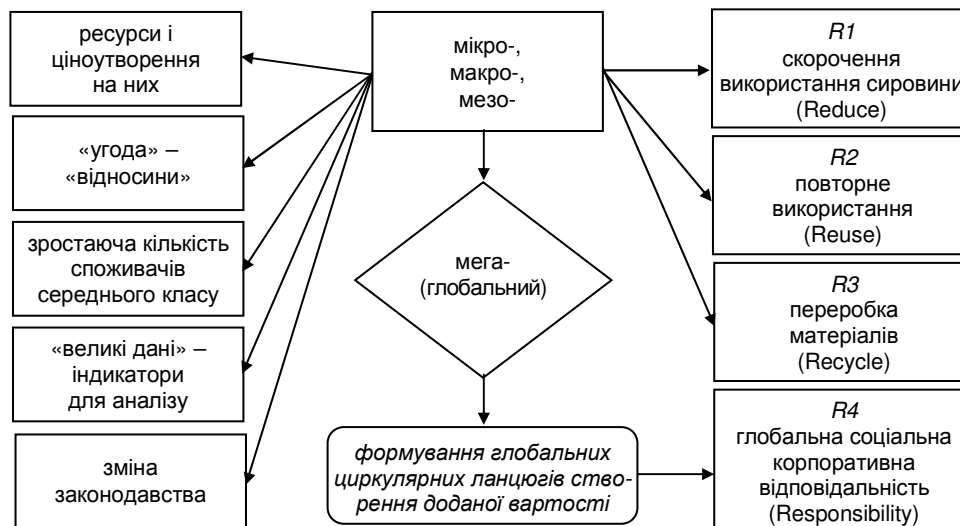
Співпраця уздовж ланцюгів доданої вартості часто стимулює успішніші підприємства до отримання вигоди від її реалізації, наприклад, знижуючи свої витрати або ризики, збільшуючи доходи або підвищуючи нематеріальні активи, такі як репутація бренду або довіри. Проте це не може бути досягнуто в ізоляції. Глобальні ланцюги постачання вторинної сировини можуть розглядатись як одне з кліматичних рішень, що охоплює різні галузі економіки [22]. Концепт такого ланцюга може допомогти визначити потенційні можливості управління викидами та відходами загалом, а також забезпечити їх постачання на всіх етапах життєвого циклу продукту вторинної переробки.

⁵ За станом на 1 січня 2015 р. населення країн Європейського Союзу оцінюється в 508 млн. 200 тис. осіб.

⁶ Subtractive manufacturing (субтрактивне виробництво) – це процес, за допомогою якого 3D-об'єкти будуються шляхом послідовного різання матеріалу твердого блока вручну, але частіше це робиться за допомогою CNC Machine.

Рисунок 1

Схема формування глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості



Джерело: склала автор.

Таким чином, на рис. 1 пропонується схема формування глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості відповідно до вищенаведених підходів. Варто додати, що імплементація глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості, враховуючи глобальні ланцюги постачання вторинної сировини, має базуватись на трьох ключових *драйверах* успішного створення таких ініціатив:

1. *Циркулярна ефективність*. Освоєння усіх елементів ланцюга доданої вартості від початку до кінця для створення ефективної системи управління скороченням викидів вуглекислого газу та інших відходів. Ініціативи, які не можуть бути досягнуті винятково за рахунок окремої компанії, можуть стати дуже привабливими при постачанні в рамках циркулярного ланцюга [21].

2. *Знаходження правильних партнерів* при залученні до глобальної циркулярної ініціативи ланцюгів створення вартості вимагає пошуку за межами свого кола відомих компаній. Завдання полягає в тому, щоб знайти ідеї, які найбільше підходять для вирішення специфічного завдання ланцюга створення вартості, а також побудувати ланцюг з кращою здатністю реалізувати ці ідеї. Побудова успішних ланцюгів вимагає хорошого розуміння дже-

рел вартості (цінності) – соціальної, економічної та екологічної – для всіх зацікавлених сторін і забезпечення того, щоб вони розподілялися за принципом справедливості та пропорційності.

3. *Масштабність циркулярної ініціативи.* Це вимагає часу і ресурсів з боку всіх партнерів, а також ретельного моніторингу продуктивності для досягнення максимального ефекту. Для того, щоб визначити можливості пом'якшення наслідків зміни клімату, необхідно враховувати усі етапи виробництва, починаючи з ранніх стадій проектування та закінчуючи експлуатацією. Часто етап, на якому вплив вуглецю чи інших викидів є найбільшим, стає визначальним етапом циркулярного ланцюга з потенційними можливостями для спільної роботи зі скорочення викидів CO₂.

Протягом останніх десятиліть виробництво змістилося в бік Азії за рахунок цінової доступності ресурсів і появи значного сегмента середнього класу регіону зі збільшенням купівельної спроможності при цьому, що дало визначальний поштовх глобальній торгівлі товарами, зокрема в Китаї. Циркулярна економіка має розглядатись як весь процес, з точки зору відходів, що утворюються в кінцевому підсумку перетворення на вторинну сировину, замінюючи первинні ресурси та забезпечуючи при цьому еквівалентну функціональність. Такі циркулярні ініціативи щодо глобалізованого управління відходами часто імплементуються в Китаї або Індії. Глобальна торгівля відходами для вторинної переробки є необхідною умовою і реальністю для більшості переробних товарів: метали, папір та пластик.

Наприклад, пластик в Європі: згідно з даними 2014 р. Міжнародної асоціації твердих відходів (ISWA), майже половина експорту пластмасових виробів вироблена з побутових відходів, що і є вторсировиною. Переважну більшість з них (87%) експортовано в Китай. Така ж ситуація є притаманною для США й Японії. Таким чином, циркулярна економіка пластмасових виробів в Європі та США багато в чому матеріалізується за допомогою міжнародного перевезення, переробки, вторинного виробництва пластмас і виробництва продукції в Китаї. У зв'язку з цим виникає ряд питань, що стосуються екологічної ефективності такої циркулярності. Принципове питання полягає в екологічності й професійності умов, за яких переробляються продукти. Відповідно, китайський уряд і намагається зменшити залежність від нерегульованих, дрібних низькотехнологічних операцій з переробки та працювати без шкоди для навколишнього середовища, що є передумовою для таких масштабних досліджень китайських науковців у сфері циркулярної економіки.

Висновки

Все більше практичних впроваджень та наукових досліджень протягом останніх двох десятиліть описують теоретичні, методологічні й емпіричні аспекти циркулярної економіки та її реалізації. Китай докладає серйозних зусиль, щоб інтенсивно і у великих масштабах реалізувати цю ідею з метою забезпечення довгострокових та стійких рішень у боротьбі з гострою нестачею ресурсів і деградацією навколишнього середовища.

Існуюча практика здійснюється на мікро-, мезо- та макрорівнях, що охоплюють виробництво, споживання, управління відходами і різні державні програми підтримки з метою сприяння, регулювання, моніторингу та оцінки успішної реалізації циркулярної економіки.

Результати показують, що науково-дослідні ресурси в Китаї пропонують дві індикаторні системи оцінки виконання циркулярної економіки. Їх увага зосереджена на реалізації принципів 3R. Крім того, одна із систем індикаторів розглядає вплив екопромислових парків на економіку й навколишнє середовище. Також слід відмітити, що системи індикаторів роз'єднані і нестандартизовані, а також потребують координації зусиль з їх гармонізації відповідно до неоднорідності та специфіки країни. Це полегшить порівняння використання ресурсів і екологічних показників серед фірм, галузей, регіонів та країн.

Перехід до циркулярної економіки означає зміни в думках і діях. Це вимагає системного підходу та впливає на те, як бізнес-моделі, управління, право, логістика, житлове будівництво, сільське господарство і т. д., будуть організовані й структуровані. Циркулярна економіка є системою, в якій сировинні потоки ефективно управляються і переробляються, виконуються повністю на основі відновлюваних джерел енергії та будь-які дії не викликають негативного впливу на життя людини й екосистем у рамках формування і функціонування глобальних циркулярних ланцюгів створення доданої вартості.

Додаток

Таблиця 1

Огляд окремих емпіричних досліджень китайських науковців
з циркулярної економіки

Автори	Тематика дослідження	Період дослідження	Система індикаторів	Методи аналізу	Отримані висновки
Peng	Екологічно чисті технології в малих і середніх підприємствах Китаю	2002 р.	20 індикаторів, згрупованих у чотири основні категорії: політика та ринок, фінансово-економічні, інформаційно-технічні, управлінські й організаційні.	Аналітичний ієрархічний процес (Analytic Hierarchy Process, АНП)	Варто врахувати зовнішні політичні і фінансові фактори більше, ніж внутрішні технічні та управлінські індикатори. Відсутність стимулів, незадовільне дотримання правил і високі капітальні витрати були найважливішими бар'єрами для адаптації екологічно чистих технологій у Китаї.
Zhang, Huang	Дослідження системи показників циркулярної економіки та оцінки їх на основі міста Нантонг	Дані 2002 р. і цілі до 2020 р.	Економічний розвиток; зменшення використання ресурсів; зменшення відходів; повторне використання ресурсів; екосередовище.	GRA (Grey Relational Analysis) – теорії «сірого аналізу»	У 2002–2007 рр. метою було скорочення забруднення та споживання ресурсів; в 2008–2010 рр. акцент робився на екологічному середовищі, зменшенні забруднення та управлінні; у 2011–2020 рр. мета полягає в

Автори	Тематика дослідження	Період дослідження	Система індикаторів	Методи аналізу	Отримані висновки
					тому, щоб контролювати збалансований розвиток в усіх аспектах.
Wang	Оцінка циркулярної економіки в 29 китайських містах	2006 р.	Економічний розвиток; повторне використання та переробка; зменшення використання ресурсів; зменшення викидів; соціальний розвиток.	Метод головних компонент (principal component analysis (PCA))	Комплексна оцінка показала неоднорідність розвитку і прогалини у циркулярній економіці.
Jia, Zhang	Оцінка регіональної циркулярної економіки	2006 р.	Система індексів для оцінки регіональної циркулярної економіки охоплює: скорочення, переробку і повторне використання.	Fuzzy logic theory (теорії нечітких множин і нечіткої логіки)	Модель застосовувалась для оцінки розвитку циркулярної економіки в Пекіні, Аньхой та Сичуані.
Wen, Meng	Оцінка промислового симбіозу для просування ідеї циркулярної економіки; кінцева мета – це подальша імплементація циркулярної економіки в еко-промислових парках	2015 р.	Вхідні дані: вода, мул, що містить мідь, відходи міді (фольга); вихідні дані: особливості використання міді, використана мідь.	Аналіз матеріальних потоків (Material flow analysis, MFA)	Ресурсозбереження посилюється при збільшенні тривалості промислового виробництва в ланцюгу і може бути досягнуто за рахунок більш широкого промислового симбіозу.

Джерело: склала автор на основі [6, 7, 8, 9].

Список використаної літератури

1. Проблемы современной экономики : моногр. / М. М. Брутян, М. П. Вахромеева, Т. М. Ворожейкина и др. ; [под общ. ред. С. С. Чернова]. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2016. – 262 с.
2. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки» : моногр. / В. Г. Потапенко ; [за наук. ред. д. е. н., проф. Є. В. Хлобистова]. – К. : НІСД, 2012. – 360 с.
3. Чудеса циркулярной экономики: обувь из использованных бутылок и шин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bakertilly.ua/ru/news/id1065>.
4. Циркулярная экономика: ключ к решению проблем изменения климата [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://obzor.press/press/12321-czirkulyarnaya-ekonomika-klyuch-k-resheniyu-problem-izmeneniya-klimata>.
5. Четвёртая промышленная революция: Интернет вещей, циркулярная экономика и блокчейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.furfur.me/furfur/changes/changes/216447-4-aya-promyshlennaya-revolyuetsiya>.
6. Heshmati A. Review of the circular economy and its implementation [Electronic resource] / Almas Heshmati. – Mode of access : http://entreprenorskapsforum.se/wpcontent/uploads/2015/12/CircularEconomy_webb.pdf.
7. Vos M. The circular economy what is it and what does it mean for you? [Electronic resource] / Vos Marije, Wullink, Freek and others. – Mode of access : <https://www.arcadis.com/en/global/cookie-wall/>.
8. Greening the Economy Through Life Cycle Thinking Ten Years of the UNEP/SETAC Life Cycle Initiative [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.unep.org/>.
9. Measuring material flows and resource productivity. Vol. I. The OECD Guide [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/MFA-Guide.pdf>.
10. Preston F. A Global Redesign? Shaping the Circular Economy [Electronic resource] / Felix Preston. – Mode of access : <http://www.chathamhouse.org/>.
11. Rethinking the future. Our transition towards a circular economy. [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.philips.com/aw/about/sustainability/sustainable-planet/circular-economy.html>.
12. Towards circular economy: analysis of indicators in the context of sustainable development [Electronic resource]. – Mode of access : http://stics.mruni.eu/wp-content/uploads/2016/07/STICS_2016_4_142-150.pdf.

13. Daiva Banaitė. Indicators for a circular economy EASAC policy report 30. November 2016 [Electronic resource] / Daiva Banaitė. – Mode of access : www.easac.eu.
14. The circular economy and the global economy [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.tomra.com/en/news-and-media/news/2016/tomra-the-circular-economy-and-the-global-economy/>.
15. Di Maio F. A Robust Indicator for Promoting Circular Economy through Recycling [Electronic resource] / F. Di Maio, P. C. Rem // Journal of Environmental Protection. – 2015. – № 6. – P. 1095–1104. – Mode of access : <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2015.610096>.
16. Francesco Di Maio. Circularity indicators: An Approach to Measuring Circularity : project overview. May 2015 [Electronic resource] / Francesco Di Maio, Peter Carlo Rem. – Mode of access : https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators_Project-Overview_May2015.pdf.
17. Michela van Kampen. Measuring circularity: putting the cart before the horse? (Mon, 2016). [Electronic resource] / Michela van Kampen. – Mode of access : <http://www.innovationservices.philips.com/news/measuring-circularity>.
18. Marzena Smol. Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions [Electronic resource] / Marzena Smol, Joanna Kulczycka, Anna Avdiushchenko. – Mode of access : <http://link.springer.com/article/10.1007/s10098-016-1323-8>.
19. Elin Akerman. Development of Circular Economy Core Indicators for Natural Resources Analysis of existing sustainability indicators as a baseline for developing circular economy indicators [Electronic resource] / Elin Akerman // Master of Science Thesis. – Stockholm, 2016. – Mode of access : <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:897309/FULLTEXT01.pdf>.
20. Scaling Up Climate Action through Value Chain Mobilization. – January 2016 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.weforum.org/reports/scaling-up-climate-action-through-value-chain-mobilization>.
21. Circular business models [Electronic resource]. – Mode of access : https://groenomstilling.erhvervsstyrelsen.dk/sites/default/files/media/imsa_circular_business_models_-_april_2015_-_part_1.pdf.
22. Costas A Velis. Circular economy and global secondary material supply chains [Electronic resource] / Costas A Velis // Waste Management & Research. – 2015. – Vol. 33 (5). – P. 389–391. – Mode of access : <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0734242X15587641>.
23. 7 Incredible Examples of Circular Economy [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.bio-bean.com/2016/06/10/7-incredible-examples-companies-embracing-principles-circular-economy/>.