УДК 658.7:330.342
DOI: https://doi.org/10.37734/2409-6873-2026-4-10

# МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ЦИРКУЛЯРНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЄКТІВ

**Т. А. КОВТУН**
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри морського бізнесу та маркетингу;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5410-4783

**О. С. КРУПСЬКА**
аспірантка,
Одеський національний морський університет
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5217-8361

***Анотація. Мета*** *статті полягає в розроблені та обгрунтуванні моделі класифікації життєвих циклів циркулярних логістичних проєктів.* ***Методика дослідження.*** *Застосовано системний, структурно-функціональний і порівняльний аналіз, класифікацію та логічне узагальнення.* ***Результати.*** *Узагальнено шестифазну структуру життєвого циклу та визначено два критерії диференціації: наявність вираженої інвестиційної фази й організаційний масштаб реалізації. Їх поєднання утворює матрицю 2×2 і чотири класи життєвого циклу, до яких віднесено десять циркулярних бізнес-моделей у логістиці. Обґрунтовано гнучкий ітеративний підхід до управління проєктами без інвестиційної фази та гібридний підхід для інвестиційних проєктів.* ***Практична значущість результатів дослідження*** *полягає у використанні класифікації для подальшого оцінювання грошових потоків та економічної ефективності проєктів за фазами життєвого циклу.*

***Ключові слова:*** *циркулярна економіка, циркулярні логістичні проєкти, життєвий цикл проєкту, циркулярні бізнес-моделі, логістика, управління проєктами, зворотна логістика.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.** Переорієнтація економічних систем від лінійної моделі використання ресурсів до циркулярної передбачає не лише зміну способів виробництва і споживання, а й трансформацію логістичних процесів, механізмів взаємодії учасників ланцюгів постачання та способів створення й отримання вартості. Циркулярні бізнес-моделі передбачають повторне використання, ремонт, відновлення, перероблення, продовження строку використання продуктів, сервітизацію та організацію замкнених потоків ресурсів [1; 2].

У цьому контексті логістика виконує не тільки традиційну функцію переміщення матеріальних потоків, а й забезпечує повернення продукції, компонентів, тари та вторинних ресурсів до економічного циклу. Відповідно, реалізація циркулярної бізнес-моделі дедалі частіше набуває форми окремого проєкту, який має власні цілі, ресурси, учасників, часові межі, ризики та очікувані результати.

На відміну від традиційного логістичного проєкту, циркулярний логістичний проєкт може передбачати одночасне формування прямого та зворотного потоків, створення нової інфраструктури, залучення незалежних партнерів, формування цифрових платформ або перебудову механізму монетизації. Саме тому однакова для всіх проєктів послідовність управлінських дій не забезпечує однакової ефективності.

Особливої уваги потребує проблема визначення того, яким саме має бути життєвий цикл циркулярного логістичного проєкту залежно від його організаційної та інвестиційної природи. У науковій літературі значна увага приділяється класифікації циркулярних бізнес-моделей та організації циркулярних ланцюгів постачання, проте питання диференціації життєвого циклу саме циркулярного логістичного проєкту залишається недостатньо структурованим. Тому виникає необхідність перейти від загального опису циркулярності до формалізованої моделі життєвого циклу, яка дозволяла б визначати особливості проходження його фаз та відповідний підхід до управління.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження циркулярної економіки охоплюють трансформацію бізнес-моделей, організацію замкнених ланцюгів постачання, управління реверсивними потоками та координацію учасників циркулярних систем. Bocken N. M. P., de Pauw I., Bakker C., van der Grinten B. [1] визначили основні стратегії створення та збереження цінності в циркулярній економіці. Lüdeke-Freund F., Gold S., Bocken N. M. P. [2] систематизували патерни циркулярних бізнес-моделей. Geissdoerfer M., Morioka S. N., de Carvalho M. M.,

© Т. А. Ковтун, О. С. Крупська, 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

Evans S. [3] розкрили взаємозв'язок бізнес-моделей, ланцюгів постачання та циркулярної економіки. Подальші дослідження зміщують увагу на логістичні та мережеві аспекти циркулярної трансформації. Govindan K., Soleimani H., Kannan D. [4] та Lahane S., Kant R., Shankar R. [5] систематизують підходи до циркулярних і замкнених ланцюгів постачання. Baldassarre B., Schepers M., Bocken N., Cuppen E., Korevaar G., Calabretta G. [6] розглядають промисловий симбіоз як форму системної взаємодії, а Lingegård S. та Hedborg S. [7] на прикладі будівництва парку з циркулярних матеріалів показують, що циркулярність робить процеси проєкту ітеративними й адаптивними та змінює ролі й управління його життєвим циклом. Важливим напрямом є дослідження міжорганізаційної координації. Aarikka-Stenroos L., Chiaroni D., Kaipainen J., Urbinati A. [8] розглядають циркулярні бізнес-моделі, що функціонують завдяки співпраці учасників ланцюгів створення цінності, а Ferasso M., Beliaeva T., Kraus S., Clauss T., Ribeiro-Soriano D. [9] систематизують основні напрями досліджень циркулярних бізнес-моделей. Ding L., Wang T., Chan P. W. [10] акцентують увагу на взаємозв'язку прямої та реверсивної логістики протягом життєвого циклу у будівництві.

В українських дослідженнях увага приділяється адаптації циркулярних бізнес-моделей та розвитку реверсивної логістики. Руда М. В., Мирка Я. В. [11] аналізують циркулярні бізнес-моделі в Україні. Цимбалістова О. А., Юденко Є. В., Черніхова О. С. [12] досліджують прямі та зворотні потоки в реверсивній логістиці. Афанасьєва О. К., Куляк В. В. [13] розглядають реверсивну логістику як елемент циркулярної економіки. Щербина В. В., Велюнський Д. А., Фомін С. А. [14] розкривають можливості впровадження принципів циркулярної економіки у портову логістику. Питання вибору підходу до управління проєктами розглядають у керівництвах і стандартах з управління проєктами: PMBOK Guide (7-ме видання) виокремлює підхід до розроблення та життєвий цикл як окрему предметну область і охоплює весь спектр підходів – предиктивний, адаптивний і гібридний – залежно від особливостей проєкту [15]. В українських дослідженнях управління проєктами в умовах переходу до циркулярної економіки розглядають Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Бушуєва В. Б., Веренич О. В. [16], а проєктну діяльність із впровадження циркулярних бізнес-моделей – Підгірна В., Зибарева О., Чубрей О. [17], які описують етапи реалізації таких проєктів від діагностики поточних процесів до масштабування успішних рішень.

Отже, сучасні дослідження охоплюють циркулярні бізнес-моделі, реверсивну логістику, циркулярні ланцюги постачання та мережеву взаємодію. Етапи реалізації циркулярних проєктів і вибір підходів до управління ними описано загалом, без диференціації за класами циркулярних логістичних проєктів. Водночас переважна частина праць зосереджена на характеристиці окремих моделей, процесів або форм координації, тоді як систематизація життєвих циклів саме циркулярних логістичних проєктів з урахуванням інвестиційної складності та організаційного масштабу залишається недостатньо дослідженою. Потребує обґрунтування також взаємозв'язок між характеристиками життєвого циклу, послідовністю його фаз та вибором відповідного підходу до управління проєктом.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є розроблення та обґрунтування моделі класифікації життєвих циклів циркулярних логістичних проєктів на основі систематизації їх фаз та визначення ключових критеріїв диференціації.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: 1) систематизувати загальну фазову структуру життєвого циклу циркулярного логістичного проєкту; 2) визначити відмінності змісту фаз для різних циркулярних бізнес-моделей; 3) встановити основні критерії, що визначають характер життєвого циклу; 4) сформувати класи життєвого циклу на основі комбінації визначених критеріїв; 5) обґрунтувати відповідні підходи до управління проєктами різних класів.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** У межах дослідження розглядаються десять циркулярних бізнес-моделей: Reuse, Reverse Logistics, Repair & Refurbishment, Recycling, Servitization, Logistics-as-a-Service, Industrial Symbiosis, Resource Sharing Platforms, Asset Pooling та Collective EPR Schemes. За комплексною класифікацією, що поєднує глибину зміни бізнес-логіки та організаційний масштаб реалізації, ці моделі утворюють шість типів: операційно-оптимізаційний, мережево-координаційний, сервісно-доповнюючий, сервісно-трансформаційний, мережево-доповнюючий і мережево-сервісний.

Для порівняння моделей застосовано два критерії: 1) наявність або відсутність вираженої інвестиційної фази; 2) організаційний масштаб реалізації – одна компанія або мережа незалежних організацій. Саме комбінація цих критеріїв використовується як основа класифікації життєвих циклів.

Циркулярний логістичний проєкт проходить шість послідовних фаз, спільних для всіх десяти моделей і чотирьох класів життєвого циклу. Водночас конкретний зміст кожної фази – тривалість, інтенсивність робіт, коло залучених учасників – системно різниться залежно від моделі.

Нижче наведено базову фазову структуру (табл. 1) з подальшим детальним розкриттям того, як наповнення кожної фази відрізняється між моделями.

Хоча назви фаз є спільними для всіх моделей, їх зміст, тривалість та інтенсивність суттєво відрізняються. На фазі ініціації одноорганізаційні операційні моделі потребують переважно внутрішнього рішення, тоді як сервісні та трансформаційні моделі – стратегічного обґрунтування. Для мережевих моделей додатково виникає необхідність попереднього пошуку та залучення партнерів, а для Collective EPR Schemes ініціація значною мірою визначається регуляторними вимогами.

Фаза проєктування для одноорганізаційних моделей переважно охоплює визначення ресурсів, бюджету та відповідальних осіб. У мережевих моделях вона доповнюється погодженням умов взаємодії, технічних стандартів та правил розподілу вигід. Найбільша варіативність спостерігається на фазі впровадження: від організації зворотних потоків у Reuse та Reverse Logistics до створення сервісної, цифрової або фізичної інфраструктури в Repair & Refurbishment, Servitization, Logistics-as-a-Service та Asset Pooling.

Перехід в операційний режим у простих одноорганізаційних моделях є найкоротшим і майже непомітним етапом, тоді як у сервісних моделях потребує підтвердження стабільності нової операційної та дохідної моделі. У всіх класах ця фаза зберігається як окремий етап, на якому підтверджується операційна життєздатність моделі, що й обґрунтовує єдину шестифазну структуру. Для мережевих проєктів цей перехід відбувається асинхронно для окремих учасників. Фаза нарощування та стабілізації має переважно лінійний характер для одноорганізаційних моделей і нелінійний – для мережевих, де результат залежить від досягнення критичної маси учасників. Завершення одноорганізаційних проєктів здебільшого пов'язане із завершенням контракту, активу або попиту, тоді як у мережевих моделях можливий вихід окремого учасника при збереженні самої мережі.

Виявлені відмінності у наповненні фаз визначаються двома незалежними критеріями: наявністю вираженої інвестиційної фази та організаційним масштабом реалізації (одна компанія або мережа незалежних організацій).

Наявність вираженої інвестиційної фази характеризує потребу у суттєвих капітальних або організаційних вкладеннях, відокремлених у часі від подальшої операційної діяльності. Інвестиційну фазу вважають вираженою, якщо реалізація моделі передбачає створення капітальних активів із визначеним строком корисного використання (фізичної, цифрової чи інституційної інфраструктури), що потребує окремого фінансування та породжує витрати на страхування, амортизацію, втрати активів і обслуговування залученого капіталу; організаційні витрати підготовки (аналіз ринку, укладення договорів, налагодження зворотних маршрутів) такої ознаки не формують. Організаційний масштаб визначає, чи може проєкт бути реалізований однією компанією, чи потребує координації незалежних учасників. Перший критерій переважно визначає тривалість і послідовність початкових фаз, другий – характер та передбачуваність проходження проєкту. Поєднання двох критеріїв формує симетричну матрицю 2×2 та чотири класи життєвого циклу (табл. 2, рис. 1).

Кожна клітинка матриці відповідає унікальному поєднанню обох чинників і задає власну, відмінну від інших траєкторію проходження шестифазної структури життєвого циклу проєкту. ***Клас 1*** *(без інвестицій, одна компанія)* – найпростіша траєкторія: короткий, передбачуваний цикл без вираженого інвестиційного періоду. ***Клас 2*** *(без інвестицій, мережа)* – цикл без вира-

Таблиця 1

**Загальна фазова структура життєвого циклу циркулярного логістичного проєкту**

| Фаза | Зміст фази |
|---|---|
| 1. Ініціація | Виявлення потреби у циркулярній трансформації логістичного процесу; попередня оцінка відповідності моделі наявним ресурсам і ринковим умовам; визначення ініціатора й спонсора |
| 2. Проєктування | Детальне опрацювання цільової бізнес-моделі, визначення складу стейкхолдерів, оцінка необхідних ресурсів та інвестицій, розробка організаційної й договірної структури |
| 3. Впровадження | Створення необхідної інфраструктури (фізичної, цифрової чи інституційної), укладення договорів з партнерами, запуск пілотних операцій |
| 4. Перехід в операційний режим | Пілотні операції стабілізуються до регулярного, повторюваного процесу; підтверджується операційна життєздатність моделі |
| 5. Нарощування та стабілізація | Масштабування операцій, залучення додаткових учасників (за потреби), досягнення проєктних показників ефективності |
| 6. Завершення | Затухання чи припинення проєктної діяльності: закінчення строку контракту/активу, вихід компанії з мережі, заміна моделі новою |

*Джерело: розроблено авторами*

Таблиця 2

**Матриця класів життєвого циклу циркулярних логістичних проєктів**

| Характеристики проєкту | Одна компанія | Мережа |
|---|---|---|
| Без вираженої інвестиційної фази | **Клас 1. Життєвий цикл без інвестиційної фази, одна компанія**<br>Тип: операційно-оптимізаційний<br>*Reuse, Reverse Logistics, Recycling* | **Клас 2. Життєвий цикл без інвестиційної фази, мережа**<br>Тип: мережево-координаційний<br>*Industrial Symbiosis, Resource Sharing Platforms* |
| З вираженою інвестиційною фазою | **Клас 3. Класичний інвестиційний життєвий цикл, одна компанія**<br>Типи: сервісно-доповнюючий, сервісно-трансформаційний<br>*Repair & Refurbishment, Servitization, Logistics-as-a-Service* | **Клас 4. Гібридний мережево-інвестиційний життєвий цикл**<br>Типи: мережево-доповнюючий, мережево-сервісний<br>*Collective EPR Schemes, Asset Pooling* |

*Джерело: розроблено авторами*

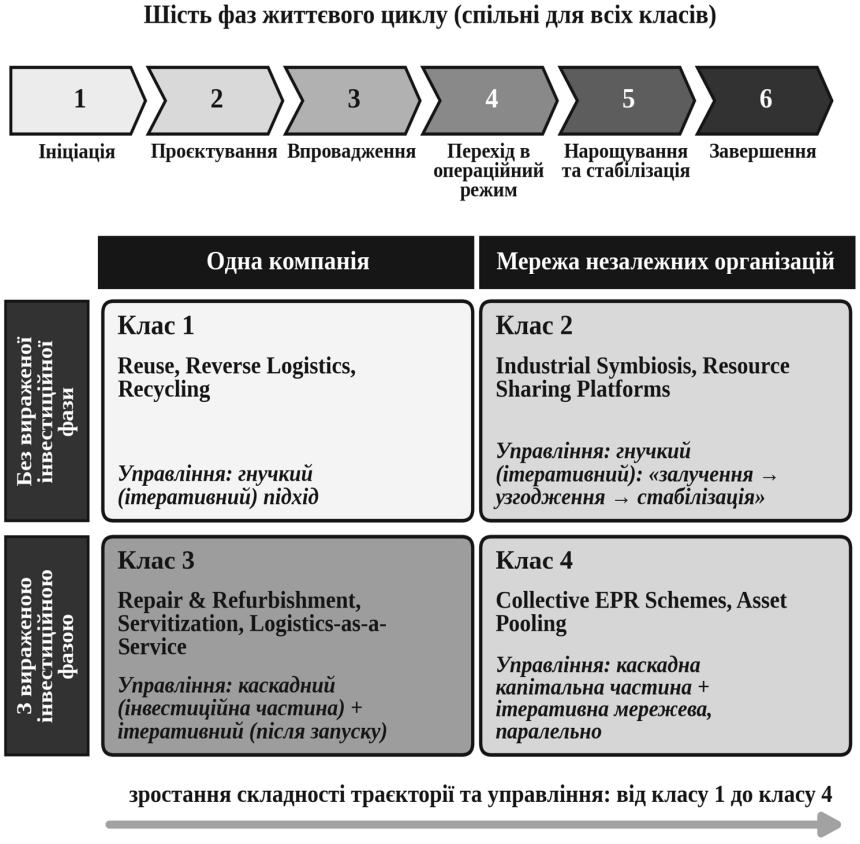



**Рис. 1. Класи життєвого циклу циркулярних логістичних проєктів: фазова структура, моделі та підходи до управління**

*Джерело: розроблено авторами*

женого інвестиційного періоду, але з непередбачуваною, розтягнутою в часі й асинхронною для різних учасників динамікою. ***Клас 3*** *(з інвестиціями, одна компанія)* – цикл із вираженим, але передбачуваним і послідовним інвестиційним періодом, керованим компанією одноосібно. ***Клас 4*** *(з інвестиціями, мережа)* – найскладніша траєкторія, що поєднує виражений інвестиційний період із непередбачуваною, асинхронною динамікою його подолання.

Для узагальнення встановлених відмінностей між класами життєвого циклу доцільно порівняти особливості проходження основних фаз та відповідні підходи до управління проєктами. У табл. 3 систематизовано характеристики шести фаз життєвого циклу для чотирьох виділених класів

Таблиця 3

**Порівняльна характеристика життєвих циклів за класами циркулярних логістичних проєктів**

| Фаза | Клас 1 | Клас 2 | Клас 3 | Клас 4 |
|---|---|---|---|---|
| Ініціація | Внутрішнє операційне рішення | Пошук і залучення партнерів | Стратегічне або сервісне рішення | Регуляторне рішення або формування мережі |
| Проєктування | Внутрішнє планування | Узгодження умов взаємодії | Планування інфраструктури та ресурсів | Інфраструктурне й мережеве планування |
| Впровадження | Зворотні потоки та операційна адаптація | Формалізація взаємодії | Створення фізичної/цифрової інфраструктури | Інфраструктура та залучення учасників |
| Перехід в операційний режим | Найкоротша й майже непомітна фаза | Асинхронний для учасників | Перевірка стабільності моделі | Стабілізація інфраструктури та мережі |
| Нарощування та стабілізація | Лінійне: поступове збільшення обсягу потоку | Нелінійне, залежить від критичної маси | Поступове розширення клієнтської бази й обсягів | Нелінійне мережеве зростання; темп задають регуляторний цикл та швидкість залучення учасників |
| Завершення | Припинення попиту/ контракту/активу | Вихід окремого учасника | Завершення контракту або попиту | Вихід учасника при збереженні мережі |
| Підхід до управління | Гнучкий (ітеративний) | Гнучкий (ітеративний): «залучення → узгодження → стабілізація» | Каскадний на інвестиційній частині + ітеративний після запуску | Каскадна капітальна частина + ітеративна мережева, паралельно |

*Джерело: розроблено авторами*

циркулярних логістичних проєктів з урахуванням їх інвестиційної складності та організаційного масштабу.

Лінійним вважається нарощування, що відбувається пропорційно збільшенню обсягу потоку; нелінійним – таке, за якого результат залежить від досягнення критичної маси учасників або від зовнішнього (регуляторного) циклу.

***Клас 1.*** *Життєвий цикл без вираженої інвестиційної фази, одна компанія.* До класу належать Reuse, Reverse Logistics та Recycling. Їх реалізація переважно відбувається в межах наявної операційної структури підприємства, тому фази ініціації, проєктування та впровадження є короткими, а перехід в операційний режим є найкоротшим і майже непомітним етапом. Нарощування має переважно лінійний характер і пов'язане зі збільшенням обсягу циркулярних потоків. Для цього класу доцільним є гнучкий підхід до управління з ітеративним коригуванням обсягів та темпів реалізації.

***Клас 2.*** *Життєвий цикл без вираженої інвестиційної фази, мережа.* До класу належать Industrial Symbiosis та Resource Sharing Platforms. Їхня ключова особливість полягає в залежності результату від взаємодії кількох незалежних організацій. Тому фази ініціації та проєктування включають пошук партнерів, узгодження умов взаємодії та формалізацію домовленостей, а перехід до операційної діяльності відбувається асинхронно. Фаза нарощування має нелінійний характер і значною мірою залежить від досягнення критичної маси учасників. Управління доцільно здійснювати ітеративно, за послідовністю «залучення, узгодження, стабілізація участі».

***Клас 3.*** *Класичний інвестиційний життєвий цикл, одна компанія.* До нього належать Repair & Refurbishment, Servitization та Logistics-as-a-Service. На відміну від перших двох класів, реалізація передбачає окремі капітальні або організаційні вкладення у фізичну, цифрову чи сервісну інфраструктуру. Тому фаза проєктування має бути пов'язана з детальним плануванням ресурсів, а впровадження – із послідовною реалізацією інвестиційних рішень. Після переходу до операційного режиму масштабування може здійснюватися ітеративно відповідно до попиту. Отже, для класу доцільне поєднання каскадного підходу на інвестиційній частині та ітеративного – на етапі розвитку операційної моделі.

***Клас 4.*** *Гібридний мережево-інвестиційний життєвий цикл.* До класу належать Collective EPR Schemes та Asset Pooling. Його особливістю є одночасне поєднання інвестиційної складової та координації незалежних учасників. Через це фази впровадження та переходу до операційного режиму мають як ресурсну, так і мережеву складову, а їхня тривалість залежить не лише

від готовності інфраструктури, а й від швидкості залучення учасників. Капітальні рішення доцільно планувати послідовно, тоді як розширення мережі – здійснювати ітеративно. Тому для цього класу доцільним є поєднання каскадного планування капітальної частини та ітеративного розвитку мережевої частини, які виконуються паралельно.

Порівняння класів 1–4 підтверджує, що основними джерелами диференціації життєвих циклів є не окремі характеристики конкретних бізнес-моделей, а комбінація двох системних параметрів – інвестиційної складності та організаційного масштабу. Саме їх поєднання визначає тривалість, послідовність та характер проходження окремих фаз і, відповідно, вибір управлінського підходу.

**Підходи до управління проєктами різних класів.** Вибір підходу до управління має відповідати контексту проєкту [15]. Для циркулярних логістичних проєктів цей контекст визначається тими самими двома критеріями, що й клас життєвого циклу. Виражена інвестиційна фаза означає необоротні капітальні рішення, які потребують попереднього планування й формального затвердження, тому для цієї частини проєкту доцільний каскадний підхід. Мережевий масштаб означає залежність від швидкості залучення незалежних учасників і потребу узгоджувати їхні інтереси, тому для мережевої частини доцільні короткі ітерації. Це узгоджується з результатами кейс-дослідження [7], згідно з якими циркулярність робить процеси проєкту ітеративними й адаптивними. У термінах PMBOK Guide [15] проєкти класів 1 і 2 відповідають адаптивному підходу, а класів 3 і 4 – гібридному, що поєднує предиктивну та адаптивну складові.

Відмінності між класами охоплюють рівень ухвалення рішень, горизонт і спосіб планування, контрольні точки між фазами, профіль ризику, взаємодію з учасниками та показники результативності (табл. 4). У класі 1 рішення ухвалює логістичний чи операційний підрозділ без фор-

Таблиця 4

**Управління проєктами за класами життєвого циклу**

| Показник | Клас 1 | Клас 2 | Клас 3 | Клас 4 |
|---|---|---|---|---|
| Рівень ухвалення рішень | Логістичний або операційний підрозділ; формальний бізнес-кейс не потрібен | Узгодження з незалежними партнерами; єдиного центру рішень немає | Вище керівництво на основі бізнес-кейсу й окремого бюджету | Керівництво компанії та координаційна структура (PRO-система, оператор пулу, регулятор) |
| Підхід і планування | Гнучкий (ітеративний); короткий горизонт | Гнучкий: ітерації «залучення, узгодження, стабілізація»; довгий горизонт | Каскадний на інвестиційній частині та ітеративний після запуску | Каскадна капітальна частина та ітеративна мережева, паралельно; довгий горизонт |
| Контрольні точки | Формальні точки не потрібні; перевіряється охоплення потоку | Для кожного учасника окремо; ключова віха – критична маса | Бізнес-кейс і інвестиційне рішення; підтвердження стабільності моделі перед масштабу-ванням | Узгодження з регулятором чи ядром учасників; підтвердження звітності або обороту активів |
| Профіль ризику (фінансово-організаційний / координаційний) | Низький / відсутній | Низький / високий | Середній–високий / відсутній | Середній–високий / високий |
| Взаємодія з учасниками | Внутрішня; для Recycling – контракт із переробником | Переговори з кожним партнером; умови доступу й розподіл вигід | Довгострокові контракти з клієнтами, підрядники, постачальники технологій | Правила участі й відповідальності; регуляторна звітність; умови пулу |
| Показники результативності | Обсяг охоплених потоків; уникнені витрати | Кількість учасників; доходи й витрати мережевої взаємодії | Операційний дохід; витрати, пов'язані з активами; стабільність надходжень | Густота мережі; відповідність вимогам регулятора; оборот активів |
| Завершення | Природне згасання попиту чи товарної лінійки | Вихід окремого учасника за збереження мережі | Закінчення чи непродовження контрактів; згасання попиту | Вихід учасника за збереження системи чи інфраструктури |

*Джерело: розроблено авторами*

мального бізнес-кейсу, тому управління зводиться до швидкого запуску й ітеративного коригування охоплення потоків. У класі 2 керованість визначається послідовністю приєднання учасників: кожна ітерація «залучення, узгодження, стабілізація участі» має власні контрольні точки, а ключовою віхою проєкту є досягнення критичної маси учасників. Клас 3 потребує формального бізнес-кейсу й рішення вищого керівництва; після підтвердження якості чи стабільності регулярних надходжень на фазі переходу проєкт виходить на ітеративне масштабування. У класі 4 капітальна та мережева частини залежать одна від одної, тому каскадне планування капітальних рішень і ітеративне залучення учасників виконуються паралельно, а координаційну функцію виконує структура, незалежна від окремого учасника (PRO-система чи оператор пулу).

Отже, відмінності в управлінні зумовлені поєднанням двох критеріїв класифікації: інвестиційна фаза визначає, де потрібне наперед заплановане й формально затверджене рішення, а мережевий масштаб – де потрібні ітерації та узгодження з учасниками. Ті самі відмінності визначають склад статей грошового потоку й профіль ризику кожного класу, що створює основу для подальшого оцінювання економічної ефективності проєктів.

**Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі**. У результаті дослідження сформовано модель життєвого циклу циркулярних логістичних проєктів, що включає шість фаз: ініціацію, проєктування, впровадження, перехід в операційний режим, нарощування та стабілізацію, завершення. Встановлено, що за сталої загальної послідовності зміст, тривалість та інтенсивність фаз визначаються двома критеріями: наявністю вираженої інвестиційної фази та організаційним масштабом реалізації. На основі поєднання критеріїв сформовано чотири класи життєвого циклу: без інвестиційної фази для однієї компанії (операційно-оптимізаційний тип), без інвестиційної фази для мережі (мережево-координаційний тип), класичний інвестиційний та гібридний мережево-інвестиційний. Визначено, що перший характеризується коротким і передбачуваним циклом, другий – асинхронністю та залежністю від залучення учасників, третій – необхідністю попереднього планування інвестиційних рішень, четвертий – одночасним поєднанням інвестиційної складності та міжорганізаційної координації. Для проєктів без інвестиційної фази доцільним є гнучкий ітеративний підхід до управління, для проєктів з інвестиційною фазою – поєднання каскадного планування капітальної частини та ітеративного розвитку операційної чи мережевої частини.

Науковою новизною є обґрунтування двофакторної матриці класифікації життєвих циклів циркулярних логістичних проєктів, що зіставляє десять циркулярних бізнес-моделей із чотирма класами та пов'язує клас життєвого циклу з характером проходження фаз і підходом до управління. Практичне значення полягає у можливості адаптувати підхід до управління проєктом відповідно до його класу, поєднуючи каскадні та ітеративні (гнучкі) елементи. Перспективи подальших досліджень пов'язані з формалізацією грошових потоків за фазами життєвого циклу та розробленням методу оцінювання економічної ефективності циркулярних логістичних проєктів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bocken N. M. P., de Pauw I., Bakker C., van der Grinten B. Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*. 2016. Vol. 33, No. 5. P. 308–320. DOI: https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124

2. Lüdeke-Freund F., Gold S., Bocken N. M. P. A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology.* 2019. Vol. 23, No. 1. P. 36–61. DOI: https://doi.org/10.1111/jiec.12763

3. Geissdoerfer M., Morioka S. N., de Carvalho M. M., Evans S. Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production.* 2018. Vol. 190. P. 712–721. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159

4. Govindan K., Soleimani H., Kannan D. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research.* 2015. Vol. 240, No. 3. P. 603–626. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012

5. Lahane S., Kant R., Shankar R. Circular supply chain management: A state-of-art review and future opportunities. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 258. Article 120859. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120859

6. Baldassarre B., Schepers M., Bocken N., Cuppen E., Korevaar G., Calabretta G. Industrial symbiosis: Towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives. *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 216. P. 446–460. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.091

7. Lingegård S., Hedborg S. Rethinking the project life cycle – how circularity challenges processes, roles and governance. *Project Leadership and Society*. 2025. Vol. 6. Article 100194. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100194

8. Aarikka-Stenroos L., Chiaroni D., Kaipainen J., Urbinati A. Companies' circular business models enabled by supply chain collaborations: An empirical-based framework, synthesis, and research agenda. *Industrial Marketing Management*. 2022. Vol. 105. P. 322–339. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.06.015

9. Ferasso M., Beliaeva T., Kraus S., Clauss T., Ribeiro-Soriano D. Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*. 2020. Vol. 29, No. 8. P. 3006–3024. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.2554

10. Ding L., Wang T., Chan P. W. Forward and reverse logistics for circular economy in construction: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 388. Article 135981. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.135981

11. Руда М. В., Мирка Я. В. Циркулярні бізнес-моделі в Україні. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку.* 2020. Т. 2, № 1. С. 107–121. DOI: https://doi.org/10.23939/smeu2020.01.107

12. Цимбалістова О. А., Юденко Є. В., Черніхова О. С. Проблематика та перспективи розвитку напряму реверсивної логістики в Україні. *Економічний простір*. 2020. № 159. С. 124–129. DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/159-26

13. Афанасьєва О. К., Куляк В. В. Реверсивна логістика як ключовий елемент моделі циркулярної економіки. *Вчені записки*. 2025. № 40 (3). С. 8–19. DOI: https://doi.org/10.33111/vz_kneu.40.25.03.02.012.018

14. Щербина В. В., Велюнський Д. А., Фомін С. А. Концептуальні основи впровадження принципів циркулярної економіки у портову логістику. *Економіка і регіон*. 2025. № 1(96). DOI: https://doi.org/10.26906/EiR.2025.1(96).3762

15. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. and The Standard for Project Management. Newtown Square : Project Management Institute, 2021.

16. Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Бушуєва В. Б., Веренич О. В. Управління проєктами в умовах переходу до циркулярної економіки. *Управління розвитком складних систем*. 2021. № 45. С. 21–26. DOI: https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.45.21-26

17. Підгірна В., Зибарева О., Чубрей О. Проєктна діяльність з впровадження циркулярних бізнес-моделей для конкурентоспроможності на засадах сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 67. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-75

## REFERENCES

1. Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016) Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, vol. 33, no. 5, pp. 308–320. DOI: https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124

2. Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019) A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 23, no. 1, pp. 36–61. DOI: https://doi.org/10.1111/jiec.12763

3. Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018) Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, vol. 190, pp. 712–721. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159

4. Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015) Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, vol. 240, no. 3, pp. 603–626. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012

5. Lahane, S., Kant, R., & Shankar, R. (2020) Circular supply chain management: A state-of-art review and future opportunities. *Journal of Cleaner Production*, vol. 258, Article 120859. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120859

6. Baldassarre, B., Schepers, M., Bocken, N., Cuppen, E., Korevaar, G., & Calabretta, G. (2019) Industrial symbiosis: Towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives. *Journal of Cleaner Production*, vol. 216, pp. 446–460. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.091

7. Lingegård, S., & Hedborg, S. (2025) Rethinking the project life cycle – how circularity challenges processes, roles and governance. *Project Leadership and Society*, vol. 6, Article 100194. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100194

8. Aarikka-Stenroos, L., Chiaroni, D., Kaipainen, J., & Urbinati, A. (2022) Companies' circular business models enabled by supply chain collaborations: An empirical-based framework, synthesis, and research agenda. *Industrial Marketing Management*, vol. 105, pp. 322–339. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.06.015

9. Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., & Ribeiro-Soriano, D. (2020) Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*, vol. 29, no. 8, pp. 3006–3024. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.2554

10. Ding, L., Wang, T., & Chan, P. W. (2023) Forward and reverse logistics for circular economy in construction: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, vol. 388, Article 135981. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.135981

11. Ruda, M. V., & Myrka, Ya. V. (2020) Tsyrkuliarni biznes-modeli v Ukraini [Circular business models in Ukraine]. *Menedzhment ta pidpryiemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku*, vol. 2, no. 1, pp. 107–121. DOI: https://doi.org/10.23939/smeu2020.01.107 [in Ukrainian].

12. Tsymbalistova, O. A., Yudenko, Ye. V., & Chernikhova, O. S. (2020) Problematyka ta perspektyvy rozvytku napriamu reversyvnoi lohistyky v Ukraini [Problems and prospects of reverse logistics development in Ukraine]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 159, pp. 124–129. DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/159-26. [in Ukrainian].

13. Afanasieva, O. K., & Kuliak, V. V. (2025) Reversyvna lohistyka yak kliuchovyi element modeli tsyrkuliarnoi ekonomiky [Reverse logistics as a key element of the circular economy model]. *Vcheni zapysky*, no. 40(3), pp. 8–19. DOI: https://doi.org/10.33111/vz_kneu.40.25.03.02.012.018. [in Ukrainian].

14. Shcherbyna, V. V., Veliunskyi, D. A., & Fomin, S. A. (2025) Kontseptualni osnovy vprovadzhennia pryntsypiv tsyrkuliarnoi ekonomiky u portovu lohistyku [Conceptual foundations for implementing circular economy principles in port logistics]. *Ekonomika i rehion*, no. 1(96). DOI: https://doi.org/10.26906/EiR.2025.1(96).3762. [in Ukrainian].

15. Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (7th ed.) and The standard for project management.* Project Management Institute.

16. Bushuiev, S. D., Bushuiev, D. A., Bushuieva, V. B., & Verenych, O. V. (2021) Upravlinnia proiektamy v umovakh perekhodu do tsyrkuliarnoi ekonomiky [Project management in the transition to a circular economy]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, no. 45, pp. 21–26. DOI: https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.45.21-26. [in Ukrainian].

17. Pidhirna, V., Zybareva, O., & Chubrei, O. (2024) Proiektna diialnist z vprovadzhennia tsyrkuliarnykh biznes-modelei dlia konkurentospromozhnosti na zasadakh staloho rozvytku [Project activity on implementing circular business models for competitiveness on the basis of sustainable development]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 67. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-75. [in Ukrainian].

***Tetiana Kovtun, Olena Krupska,*** *Odesa National Maritime University.* ***Life cycle models of circular logistics projects.***

***Annotation. Purpose.*** *The article aims to develop and substantiate a classification of the life cycles of circular logistics projects based on the key criteria that differentiate their implementation.* ***Methodology of research.*** *The study applies a systems approach, structural and functional analysis, comparative analysis, classification and logical generalisation to examine ten circular business models in logistics and identify the features that shape their life cycles.* ***Findings.*** *A common six-phase life cycle is systematised: initiation, design, implementation, transition to operations, scaling and stabilisation, and completion. Although the sequence is shared, the duration, intensity and content of the phases vary between models. Two criteria are identified for differentiating life cycles: the presence or absence of a distinct investment phase and the organisational scale of implementation, namely a single company or a network of independent organisations. Combining these criteria produces a 2 × 2 matrix and four life cycle classes. The first class covers projects without a distinct investment phase implemented by a single company and includes Reuse, Reverse Logistics and Recycling. The second covers projects without a distinct investment phase implemented through a network and includes Industrial Symbiosis and Resource Sharing Platforms. The third is the classical investment life cycle for a single company and includes Repair & Refurbishment, Servitization and Logistics-as-a-Service. The fourth is the hybrid network-investment life cycle and includes Collective EPR Schemes and Asset Pooling. The analysis indicates that projects without a distinct investment phase are suited to flexible, iterative management. For projects involving investment, a hybrid approach is appropriate: sequential or predictive planning for the capital component combined with iterative development of the operational component or network.* ***Practical value.*** *The proposed classification can support the selection of a project management approach in line with investment requirements and organisational scale. It also provides a conceptual basis for further formalisation of cash flows across life cycle phases and for assessing the economic efficiency of circular logistics projects. The findings link the characteristics of circular business models to project life cycle structure and management choices, offering a structured framework for comparing projects with different levels of investment complexity and inter-organisational coordination.*

***Keywords:*** *circular economy, circular logistics projects, project life cycle, circular business models, logistics, project management, reverse logistics.*

*Дата надходження статті: 07.10.2026*
*Дата прийняття статті до публікації: 03.11.2026*
*Дата публікації статті: 13.11.2026*