

УДК 330.3

РОЛЕДЕРС Вікторія Валеріївна

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування
Вінницький навчально-науковий інститут економіки ЗУНУ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-6653-6583
e-mail: v.roleders@wunu.edu.ua

КУКЕЛЬ Галина Сергіївна

кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки
Вінницький національний технічний університет, Україна
ORCID ID: 0000-0001-7699-5997
e-mail: kukel@vntu.edu.ua

РОЗРОБКА ТРАНСФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЄКТУ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Метою статті є дослідження специфічних особливостей життєвого циклу та продуктів проекту екологістичної системи в контексті трансформаційної моделі циркулярної економіки, а також визначення відмінностей між життєвими циклами продуктів в лінійній та циркулярній економіці.

В результаті дослідження представлено трансформаційну модель життєвого циклу проекту екологістичної системи, що в своєму складі вміщує традиційні передінвестиційну, інвестиційну, експлуатаційну та еколого-орієнтовані регенеративну та ревіталізаційну фази. Фази життєвого циклу проекту циркулярної економіки не виключають можливість протікати послідовно або перекриватись, а також поділяються на етапи, протягом яких генеруються проміжні результати. Доведено необхідність активізації циркулярних процесів та теоретичного переосмислення фаз завершення терміну експлуатації і вилучення сировини шляхом їх включення у життєвий цикл продукту. Сформовано функціональну схему взаємозв'язків у концептуальній моделі циркулярної економіки, яка доповнює теоретичні засади концепції видами та формами циркулярності відповідних фаз життєвого циклу продукту.

Наукова новизна полягає у визначенні особливостей та наданні характеристики життєвого циклу проекту циркулярної економіки та обґрунтуванні проектного підходу, що передбачає поділ життєвого циклу проекту на фази, які характеризуються отриманням певного продукту.

Практична цінність полягає у розширенні інструментарію розробки моделей та методів управління проектами, у тому числі моделі життєвого циклу проекту циркулярної економіки та визначенні зв'язків між його часовими параметрами.

Ключові слова: циркулярна економіка, трансформаційна модель, екологістична система, життєвий цикл проекту, фази проекту

JEL classification: L60; M11

DOI: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.4.41.47>

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

Екологічна криза в глобальному масштабі проявляється як напружені відносини між людиною та природою, що характеризується

невідповідністю між існуючими економічними моделями та ресурсними можливостями біосфери. Підвищення ефективності створення, функціонування та розвитку екосистем вимагає використання сучасних методів управління складними соціально-економічними системами, зокрема

проектних підходів, що базуються на використанні інструментарію методології проектного менеджменту.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Учені, які досліджували сутність моделей життєвих циклів проектів та інструменти впровадження циркулярної моделі економіки: Ф. Бег'юлі, М. Гайсдорфер [1], Т.А.Ковтун [2], А.А. Літвінченко, І.І. Мазур, В.В. Малий, Дж. К. Пінто, Н.Г. Ольдерогге, В.А. Рач, В.Д. Шапіро, Т. М. Шутенко та ін., відзначають, що результатом окремих фаз проекту є отримання певних продуктів, а важливе в управлінні проектами місце займає поняття «продукт». Також авторами зазначено, що проект виступає у вигляді керованої системи дій, спрямованої на зміну станів об'єкта впливу протягом життєвого циклу, в результаті чого створюється продукт проекту.

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

У рамках цієї проблематики, не зменшуючи значимості наукових напрацювань, все ж варто констатувати, що питання щодо створення нової методології управління проектами, яка дозволить підвищити результативність проектного менеджменту завдяки застосуванню трансформаційних моделей, потребують подальшого поглибленого дослідження.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є дослідження специфічних особливостей життєвого циклу та продуктів проекту екологічної системи в контексті трансформаційної моделі циркулярної економіки, а також визначення відмінностей між життєвими циклами продуктів в лінійній та циркулярній економіці.

Інформаційну основу дослідження становили роботи вітчизняних та зарубіжних науковців з проблем циркулярної економіки, нормативно-правова база України, а також вітчизняні статистичні бази даних. У ході дослідження були використані такі методи: системного, порівняльного та стратегічного аналізу – при формуванні концепції розвитку трансформаційної моделі життєвого циклу проекту циркулярної економіки).

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

З позицій проектного підходу екологічна система (далі – ЕЛС) розглядається як унікальний результат, що отримується від цілеспрямованої тимчасової діяльності. Отже, на проект ЕЛС відводиться обмежений час, який прийнято називати життєвим циклом (далі – ЖЦ) проекту. Успішне створення, розвиток ЕЛС потребує застосування моделей та методів управління проектами, у тому числі розробки моделі ЖЦ проекту ЕЛС та визначення зв'язків між його часовими параметрами [2].

ЖЦ є одним з основних понять не тільки проектного, але й системного, біологічного, логістичного, маркетингового та інших підходів. Відповідно до [3] ЖЦ (life cycle, LC) – це розвиток системи, продукту, послуги, проекту або інших виготовлених людиною об'єктів, починаючи зі стадії розробки концепції та закінчуючи припиненням використання.

В залежності від об'єкту дослідження, існує багато різновидів ЖЦ: організації, продукту, товару, інформації, клієнта, команди, проекту, документу, інновації, логістичної системи тощо. В управлінні проектами під ЖЦ проекту розуміють період часу від початку до завершення проекту.

Період часу від початку до завершення проекту називається життєвим циклом проекту [4].

Кожен проект може бути охарактеризований тривалістю – проміжком часу від формування замислу проекту до завершення проекту [5].

ЖЦ проекту поділяються на фази, склад і зміст яких визначається потребами управління і контролю. Фази проекту – це окремі частини в межах проекту, які потребують додаткового контролю для ефективного управління досягненням основного результату проекту.

Фази проекту можуть відрізнитися не тільки кількісно, але і якісно – при однаковій назві, фази в різних прикладних сферах можуть мати різне змістовне навантаження. Навіть в одній прикладній сфері проекти можуть відрізнитись по кількості та тривалості фаз життєвого циклу [6].

Відповідно Р2М кожна фаза проекту може бути охарактеризована певною властивістю в рамках місії, що виконується, та задач, що вирішуються. Таким чином, процес формування ЖЦ проекту є універсальним. Типовий ЖЦ проекту включає початкову, проміжну та завершальну фази. Проміжна фаза може бути поділена на дві та більше фаз [5].

Згідно з вимогами Світового банку (World Bank) та підрозділу ООН з питань економічного розвитку (UNIDO) ЖЦ проекту поділяється на передінвестиційну, інвестиційну та експлуатаційну фази. До ЖЦ проекту входять початкова, проміжна і заключна фази, що представляє собою укрупнений варіант поетапного розбиття проекту. Пропонується ділити проект не тільки на фази, але і на етапи, між якими встановлюється нечітка відповідність. Наприклад, етапу становлення проекту відповідають фази ініціалізації та планування, а етапу реалізації – фази планування і реалізації і т.д.

Якщо розглядати проект як динамічну систему, що розвивається, то в циклі розвитку системи рекомендується виділяти такі фази ЖЦ, як зародження, зростання, зрілість, завершення [7-8] або дитинство, зрілість, старість. Такий погляд на проект збігається з поділом ЖЦ проекту на чотири етапи: концепція (зародження), розробка (розвиток), реалізації (зрілість), завершення (метаморфоза) [8].

ЖЦ проекту (його тривалість, виділення окремих фаз та етапів) в значній мірі залежать від характеристик самого проекту (сфери застосування, масштабів, складності тощо).

Проект вважається закінченим, коли досягнуті його цілі. В сучасних умовах до цілей проекту не завжди включається екологічний аспект, і проект вважається завершеним, коли припиняється виробництво продуктів або надання послуг та надходження грошових коштів від їх реалізації. В Стандартах, що регламентують управлінську діяльність з урахуванням екологічного аспекту, ЖЦ має свої специфічні особливості.

Життєвий цикл - послідовні стадії системи виробництва продуктів (або послуг) від придбання сировини або вироблення з природних ресурсів до остаточної утилізації.

Зростаюча важливість проблеми захисту навколишнього середовища і можливих впливів, пов'язаних з продукцією, що виготовляється та споживається, потребує подовження ЖЦ за рахунок додавання еколого-орієнтованих фаз (етапів, стадій).

Стадії ЖЦ повинні включати в себе придбання сировини, проектування, виробництво, транспортування/постачання, застосування, переробку після втрати придатності й остаточну утилізацію. Оцінка ЖЦ включає розгляд всього ЖЦ продукту від видобутку сировини і його придбання, включаючи виробництво енергії, матеріалу і виготовлення, до застосування продукту і наступного припинення його використання і остаточної утилізації.

Для врахування специфічних особливостей ЖЦ різноманітних систем, в тому числі проектів, будується модель ЖЦ. Модель ЖЦ уявляє собою структуру процесів та дій, пов'язаних з життєвим циклом, що зорганізуються в стадії, які також служать в якості загального посилення для встановлення зв'язків та взаєморозуміння сторін. Кожна стадія описується формулюванням цілей та виходів.

Модель ЖЦ представляється в вигляді послідовності стадій, які можуть перекриватись і (або) повторюватись циклічно відповідно до галузі застосування, розміром, складністю, потребою в змінах та можливостях [5].

ЕЛС базується на створенні рециклінгово-утилізаційних потоків, які замикають ЛЛ завдяки створенню логістичних петель циркулярних процесів реверсивної логістики, що входять до фреймворків циркулярної економіки [9].

Рециклінгово-утилізаційні потоки повертають продукти, їх частини, компоненти, матеріали в процес виробництва та споживання в якості вторинних матеріальних ресурсів, компонентів та продукції, що дозволяє скоротити споживання первинних ресурсів та подовжити строк експлуатації продуктів. Таким чином, подовжується ЖЦ продукту (продукції) або виробу – сукупність етапів, які виконуються з моменту виявлення потреб суспільства в певній продукції до моменту задоволення цієї потреби та утилізації продукту.

До складу ЖЦ продукту входять:

- маркетинговий ЖЦ (життєвий цикл товару), пов'язаний з поведінкою товару на ринку, до складу якого, в залежності від обсягів продажу товарів, входять наступні етапи: виведення на ринок, зростання, зрілість та занепад;

- функціональний ЖЦ, що відноситься до функціонального призначення виробу та є більш тривалим, ніж маркетинговий цикл, оскільки закінчується виходом виробу з експлуатації та утилізацією;

- логістичний ЖЦ продукції, який відображає поведінку продукції з точки зору логістичних витрат з моменту розробки продукту, його впровадження в виробництво аж до моменту виходу з ринку.

Всі вище перелічені ЖЦ закінчуються моральним або фізичним зносом продукту та припиненням його експлуатації шляхом знищення (утилізації). В них не

передбачається можливість повторного використання продукту або його частин, в результаті якого можна було б підвищити цінність продукту та подовжити корисний строк його використання. Мова не йде навіть про повторне використання матеріалів, з яких складається продукт, в якості вторинних ресурсів.

Такий погляд на закінчення експлуатації продуктів відповідає лінійній моделі економіки та наносить великої шкоди природі за рахунок надмірного використання природних ресурсів і накопичення відходів життєдіяльності в навколишньому середовищі. Вирішити проблему можливо завдяки подовженню ЖЦ продукту шляхом максимально можливих термінів його корисної експлуатації за допомогою впровадження циркулярних процесів (R-процесів) циркулярної моделі економіки (рис. 1).

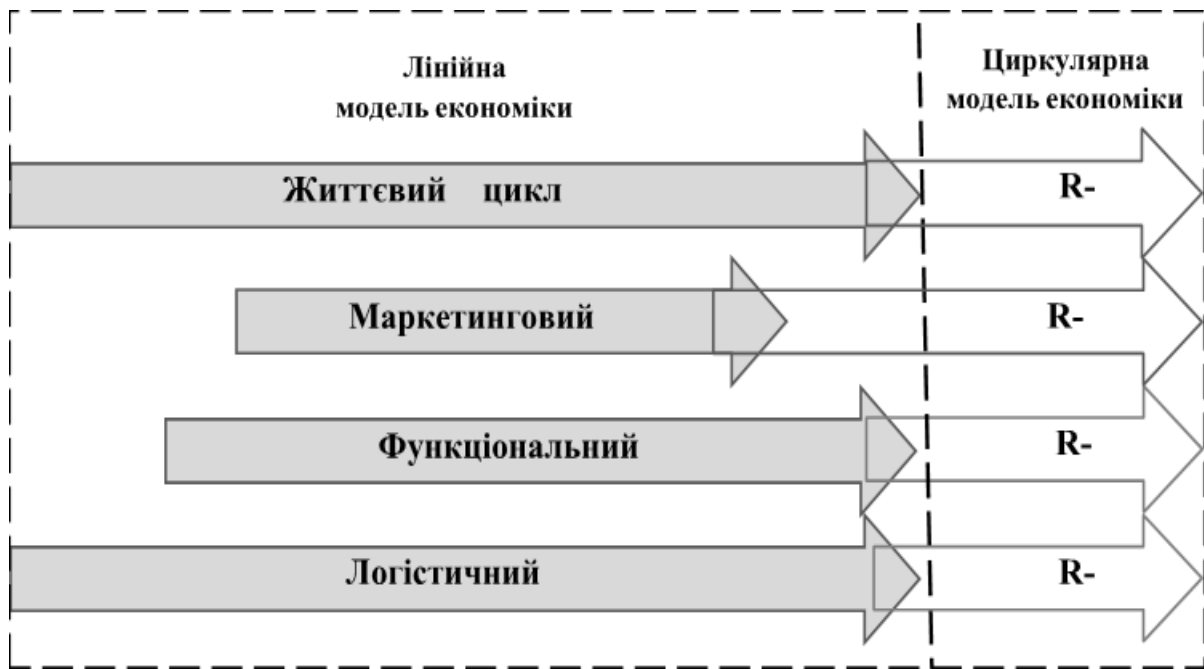


Рис. 1. Структура ЖЦ продукту в лінійній та циркулярній моделях економіки (розроблено на основі [2])

ЖЦ проекту ЕЛС має відмінності від проекту ЖЦ проекту ЛС, обґрунтовані специфічними особливостями даного типу проектів. Пропонується поділяти ЖЦ проекту ЕЛС на наступні фази: передінвестиційну, інвестиційну, експлуатаційну, регенеративну, ліквідаційну.

Три перші фази (передінвестиційна, інвестиційна, експлуатаційна) є стандартними фазами для сучасних інвестиційних проектів,

в тому числі ЛС. Наявність четвертої регенеративної фази відображає специфіку ЕЛС та забезпечує замикання ЛЛ. Саме протягом цієї фази протікають циркулярні процеси по поверненню продукту (його частин або матеріалів) в процеси виробництва та споживання.

В природі явище регенерації властиве живим організмам. Регенерація (лат. regeneratio – відродження) – відновлення

структур організму в процесі життєдіяльності або тих структур, що були втрачені внаслідок патологічних процесів [10]. Отже, регенеративну фазу можна назвати ще відновлювальною фазою або фазою відродження.

На фазі регенерації надаються логістичні послуги, пов'язані з обслуговуванням зворотних матеріальних потоків. До послуг зворотної логістики відносяться: збір та повернення товарів, транспортування, складування повернутих товарів, комплектування, вторинної сировини, розборка пошкоджених товарів або тих, що вийшли з експлуатації, ремонт товарів, утилізація тощо. У випадку з організацією рециклінгово- утилізаційних потоків та замиканням ЛЛ мова йде про короткострокову регенерацію, тобто швидке відновлювання продуктів або утворення потоків вторинних матеріальних ресурсів.

Створення та функціонування об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури ЕЛС: вантажних терміналів, складських комплексів, розподільних, ремонтних центрів та інших об'єктів, а також створення комунікацій між цими об'єктами має негативний вплив на довкілля. Негативні наслідки можуть проявлятися в коротко- та середньостроковій, а частіше в довгостроковій перспективі. Для виконання

комплексу дій з ліквідації екодеструктивних наслідків та відновлення екосистеми потрібен час, який визначається тривалістю останньої, ревіталізаційної фази проекту ЕЛС.

Отже, екологізація ЛС призводить до збільшення кількості фаз та ЖЦ проекту.

Кожен проект характеризується власною моделлю ЖЦ, яка формується взаємопов'язаними фазами. В [4] виділяють три основних типи взаємозв'язків між фазами проекту: послідовний зв'язок; зв'язок, що перекривається; ітераційний зв'язок. В проектах, які складаються з багатьох фаз, протягом життєвого циклу може існувати декілька зв'язків між фазами. Зв'язки, які використовуються в періоди між фазами, визначаються такими міркуваннями, як необхідний рівень контролю, ефективність і ступінь невизначеності.

В проектах ЕЛС фази ЖЦ можуть протікати як послідовно одна за одною (наприклад, інвестиційна фаза настає після завершення передінвестиційної фази), так і перекриватись (наприклад, регенеративна фаза починається до завершення експлуатаційної фази, коли продукт від кінцевого споживача поступає в зворотний потік матеріальних ресурсів, а ревіталізаційна фаза починається разом з інвестиційною та протікає майже до закінчення проекту) (рис. 2).

Життєвий цикл проекту

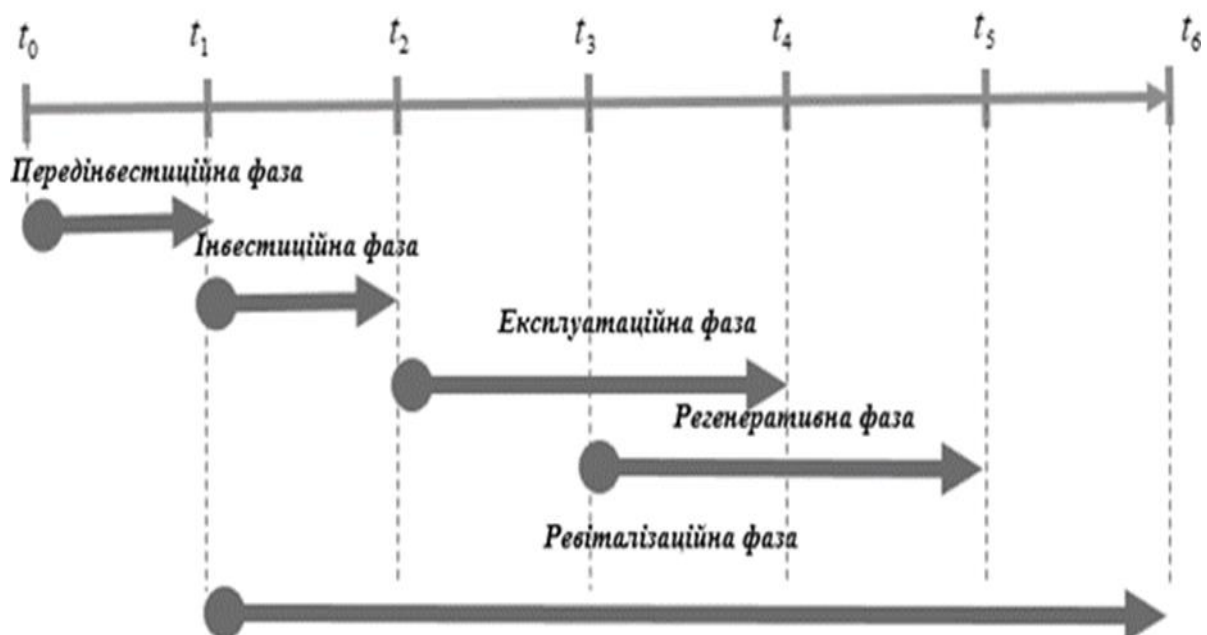


Рис. 2. ЖЦ проекту ЕЛС (розроблено на основі [2])

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Таким чином, запропоновано методику оцінювання життєвого циклу продукту як наукового інструменту для вимірювання впливу нових і вдосконалених продуктів та бізнес-моделей циркулярної економіки, яка

вдвічі швидше допомагає компаніям встановлювати пріоритети і визначати ключові показники ефективності діяльності, що в свою чергу надає змогу встановити базові вимоги до продукту або послуги, з якими можна порівнювати будь-які поліпшення або відхилення.

Література

1. Geissdoerfer, M. et al. (2020) Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro>.
2. Ковтун Т.А. Життєвий цикл та продукти проєкту екологістичної системи. *Управління розвитком складних систем*. 2020. № 4 (44). С. 27–33.
3. Крикавський Є.В., Чернописька Н.В. Логістичні системи : навч. посібник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. 264 с.
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK) – Six Edition. (2017) USA: PMI. 574 p.
5. P2M «Program & Project Management for Enterprise Innovation» (2016), Project Management Association of Japan. URL: http://www.pmaj.or.jp/ENG/p2m/p2m_guide/p2m_guide.html (Accessed 18.10.2023)
6. Kovtun T.A., Dmytriieva L.V. Life cycle reengineering phase. *Міжнародна науково-практична конференція «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проєктами і програмами (ММП- 2019)»*, 9-13 вересня 2019 р. Коблево, Харків : ХНУРЕ, 2019. С. 49–50
7. Тарасюк Г.М. Управління проєктами : навч. посіб. Київ : Каравела, 2004. 344 с.
8. Керівництво з основ Проєктного менеджменту. Інститут проєктного менеджменту США. Київ : ВІПОЛ, 1999. 197 с.
9. Ковтун Т.А. Життєвий цикл проєкту в рамках бізнес-моделі циркулярної економіки. *Управління проєктами: стан та перспективи: матеріали XVI міжнар. науково-практичної конференції*, 8 – 11 вересня 2020 р. Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (НУК), 2020. С. 47–50
10. Патологічна фізіологія: підручник. / за ред. А. І. Березнякової. Харків : Вид-во НФаУ «Золоті сторінки», 2003. 424 с.

References

1. Geissdoerfer, M. et al. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro>.
2. Kovtun T.A. (2020) Zhyttievyy tsykl ta produkty proiektu ekolohistychnoi systemy. [Life cycle and products of the ecological system project]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. no 4 (44). 27–33.
3. Krykavskiy Ye.V., Chornopyska N.V. (2009) *Lohistychni systemy* [Logistics systems]. L.: Vyd-vo Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhniky».
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK) – Six Edition. (2017) USA: PMI. 574 p.
5. P2M «Program & Project Management for Enterprise Innovation» (2016), Project Management Association of Japan. available at: www.pmaj.or.jp/ENG/p2m/p2m_guide/p2m_guide.html
6. Kovtun T.A., Dmytriieva L.V. (2019) Life cycle reengineering phase. *International scientific and practical conference "Mathematical modeling of processes in the economy and management of projects and programs (MMP-2019)"*, 9- September 13, Koblevo, Kharkiv: KHNURE. 49-50.
7. Tarasiuk H.M. (2004) *Upravlinnia proiektamy* [Project management]. K.: Karavela.
8. Instytut proiektnoho menedzhmentu USA (1999) *Kerivnystvo z osnov Proiektnoho menedzhmentu* [Guide to the basics of Project Management], K.: VIPOL.
9. Kovtun T.A.(2020) Zhyttievyy tsykl proiektu v ramkakh biznes-modeli tsyrkuliarnoi ekonomiky [The life cycle of the project within the framework of the circular economy business model]. *Upravlinnia proiektamy: stan ta perspektyvy: materialy XVI mizhnar. naukovo-praktychnoi konferentsii*, 8 – 11 veresnia 2020 r. Mykolaiv: Natsionalnyi universytet korablebuduvannia imeni admiralak Makarova (NUK). 47–50.
10. Berезniakova A. I. (2003) *Patolohichna fiziolohiia* [Pathological physiology]. K.: Vyd-vo NFaU «Zoloti storinky».

Abstract**ROLEDERS Viktoriia, KUKEL Halyna*****Development of the transformation model of the circular economy project life cycle***

The purpose of the article is to study the specific features of the life cycle and products of the ecological system project in the context of the transformational model of the circular economy, and also determining the differences between product life cycles in the linear and circular economy.

As a result of the study, a transformational model of the ecological system project life cycle is presented, which includes the traditional pre-investment, investment, operational and ecologically oriented regenerative and revitalization phases. The phases of the life cycle of a circular economy project do not exclude the possibility of proceeding sequentially or overlapping, and are also divided into stages during which intermediate results are generated. The necessity of activation of circular processes and theoretical rethinking of end-of-life phases and extraction of raw materials by including them in the product life cycle is proved. A functional diagram of relationships in the conceptual model of the circular economy has been formed, which complements the theoretical foundations of the concept with types and forms of circularity of the relevant phases of the product life cycle.

The scientific novelty consists in defining the features and providing the characteristics of the life cycle of the circular economy project and justification of the project approach, which involves dividing the life cycle of the project into phases that are characterized by obtaining a certain product. Also in the study of the conceptual provisions of the circular economy and the systematization of the theoretical foundations of the formation of a transformational model of the project life cycle.

The practical value lies in the expansion of the toolset for the development of project management models and methods, including the life cycle model of the circular economy project and the determination of the relationships between its time parameters.

Keywords: *circular economy, transformation model, ecological system, project life cycle, project phases*

Стаття надійшла до редакції 23.11.2023 р.

Бібліографічний опис статті:

Роледерс В. В., Кукель Г. С. Розробка трансформаційної моделі життєвого циклу проекту циркулярної економіки. *Innovation and Sustainability*. 2023. № 4. С. 41-47.

Roleders V., Kukel H. (2023) Development of the transformation model of the circular economy project life cycle. *Innovation and Sustainability*, no. 4 pp. 41-47.