

Бушуєв Сергій Дмитрович

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри управління проектами,
<https://orcid.org/0000-0002-7815-8129>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Бушуєва Наталія Сергіївна

Доктор технічних наук, професор кафедри управління проектами, <https://orcid.org/0000-0002-4969-7879>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Язиков Дмитро В'ячеславович

Аспірант кафедри управління проектами, <https://orcid.org/0000-0002-8613-5955>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЄКТІВ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ПРИНЦИПАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

***Анотація.** Розглянуто моделі та методи менеджменту проєктів аграрного сектору на принципах циркулярної економіки. Наведено концептуальну модель менеджменту проєктів розвитку технологій управління циркулярної економіки. Наведено концептуальну модель менеджменту проєктів циркулярної економіки, яка передбачає три рівні менеджменту та забезпечує стратегічну стійкість. Як приклад менеджменту розглянута бізнес модель створення аграрно-промислового комплексу енергонезалежних підприємств на принципах циркулярної економіки. Модель охоплює цілісну інфраструктуру створення аграрно-промислового комплексу з точки зору застосування гібридних методологій управління проектами та програмою інноваційного розвитку. При цьому, крім процесних моделей водоспадного життєвого циклу, використовуються Agile моделі та методи управління проектами. У процесі розгляду бізнес-кейсу визначено архітектуру та схему взаємодії програми з оточенням при її впровадженні.*

***Ключові слова:** циркулярна економіка; менеджмент; гібридна методологія менеджменту проєктів; розвиток аграрних підприємств*

Вступ

Європейським союзом для визначення напрямку розвитку економіки на найближчий час була прийнята нова концепція, Індустрія 5.0, в основі якої лежить посилення ролі та внеску енергонезалежної промисловості та ощадливості в житті суспільства. При цьому стан працівників, їх благополуччя стають цілком виробничого процесу. Розвиток агропромислового виробництва згідно концепції Індустрія 5.0 має бути зосередженим на людині і природному оточенні. В цьому разі важливу роль виконує також правильний розподіл та розвиток ресурсів. У концепції підтримуються моделі замкнутого виробництва, використання відновлюваних джерел енергії та ощадливе виробництво з точки зору мінімізації втрат ресурсів. Визначено “Зелений курс” як ресурсоефективні і стійкі моделі економіки замкнутого циклу. Зрозуміло, що цій концепції може відповідати дуже широкий спектр підприємств, тому в роботі поставлено задачу проектування комплексу

енергонезалежних підприємств, що відповідає основним принципам розвитку економіки, висунутого в ЄС [1; 2].

Циркулярна економіка – це спосіб мислення, дослідження та дії щодо ощадливого застосування ресурсів. «Циркулярна економіка» означає відхід від поточної світової, переважно марнотратної економічної моделі, де ресурси видобуваються, виробляються, використовуються та викидаються, до моделі, де відходи створюються спеціально, а продукти та матеріали використовуються якомога довше. Крім потреби в дизайнерських інноваціях, циркулярна економіка також означає дослідження того, як змінити спосіб споживання та використання товарів і послуг як на місцевому, так і на глобальному рівнях.

Мега статті

Метою статті є розроблення ефективної структурної моделі програми створення нового покоління аграрно-промислових підприємств, побудованих на принципах циркулярної економіки.

Аналіз досліджень і публікацій

На сьогодні найбільш значущі результати щодо переходу до циркулярної економіки демонструють країни Європейського Союзу (ЄС). Європейська платформа ресурсоефективності покликана забезпечити перехід до циркулярної економіки, яка ґрунтується на повторному використанні та високоякісній переробці первинної сировини [3].

Для вирішення проблем з конкретними відходами, пов'язаними зі значною втратою ресурсів або впливом на навколишнє середовище, в ЄС застосовуються індивідуальні підходи:

– відходи будівництва та знесення: в основу оцінки екологічних показників будівель, як зазначено в повідомленні комісії ЄС про можливості підвищення ефективності використання ресурсів у будівельному секторі, будуть включені проекти, спрямовані на поліпшення управління відходами будівництва та знесення будівель;

– харчові відходи: комісія ЄС пропонує державам-членам ЄС розробити національні стратегії профілактики харчових відходів і прагнути до того, щоб харчові відходи у виробництві, роздрібній торгівлі, сферах послуг харчування та домашніх господарствах знизилися, як мінімум, на 30% до 2025 р.

– небезпечні відходи: як перший крок в ЄС посилено облік за рахунок створення реєстрів небезпечних відходів та виявлення потенціалу в системах управління небезпечними відходами держав-членів ЄС;

– відходи пластмас: важливою ініціативою щодо поліпшення управління пластиковими відходами є введення обмеження державами-членами ЄС використання пластикових пакетів, поступове збільшення рециркуляції і відмови від поховання таких відходів. Передбачається, що до 2030 р. вся пластикова упаковка має перероблятися;

– морське сміття: повне здійснення заходів, передбачених у пакеті законодавства ЄС щодо відходів, може забезпечити скорочення морського сміття від 13% у 2020 р. до 27% у 2030 р.

Сучасні технології, засоби комунікації, підвищені темпи накопичення та доступності інформації допомагають швидко вивчати та застосовувати досягнення лідерів у переході до циркулярної економіки [4].

У цьому процесі широко використовуються технології бенчмаркінгу, передача передового досвіду, що не призводить до евристичного збільшення знань, моделей і методів. Найчастіше нові технології зводяться до простого копіювання наявних методологій, з невеликими варіаціями щодо джерела, без глибокого аналізу їх застосовності в певних умовах, некоректного застосування різними

суб'єктами для неадекватного управління проектом, програмою чи портфелем [5]. Така ситуація призводить до зростання методологічної невизначеності, плутанини, системного хаосу та ілюзорних картин багатогранного різноманітного світу управління проектами. Практики управління проектами, розглядаючи такий калейдоскоп методологій, губляться в розмаїтті технічних та управлінських інструментів, часто змушені випадково обирати методи для своїх потреб [6; 7]. Надії на бенчмаркінг не виправдовуються, оскільки це локальний інструмент, який не може забезпечити ефективні схеми конвергенції (консолідації знань) різних предметних галузей, які формують нові, більш ефективні системи знань, підходи та методології для управління проектами, програмами та портфелями проектів [8; 9].

З іншого боку, глобалізація та глобальні тенденції також впливають на методології управління проектами [10; 11]. Тенденції мають позитивні та негативні сторони. Якщо глобальне поширення стандартизації методології управління проектами здійснювати системно з урахуванням національних особливостей, традицій, що не зменшують накопичений національний досвід і не вносять методологічної плутанини, то можна підвищити продуктивність і якість проектної діяльності, що збагачена передовими досягненнями в цій галузі [12; 13].

Отже, побудова парадигми гібридизації на основі конвергентного підходу показує, що ефективним механізмом для цього може бути поєднання найкращих елементів методології, що забезпечує високий рівень вимог до якості процесу управління з методами, що відповідають вимогам до якості компетентності учасників проекту. На сьогодні методологія Agile стає для світу управління проектами інформаційними технологіями і зберігає лідируючі позиції на нижньому рівні управління проектами [12; 13]. Невизначеність внутрішнього середовища та сильний вплив Agile трансформації циклічних проектів характеризуються недоліками, які притаманні пропонованій проблемі дослідження в наявних умовах діяльності організації.

Виклад основного матеріалу

Концептуальна модель менеджменту проектів циркулярної економіки

Стрімкий розвиток проектного менеджменту як наукової дисципліни та його активна практична реалізація на сьогодні є вкрай необхідним для забезпечення і підтримки конкурентоспроможності вітчизняних аграрних підприємств та організацій на світовому рівні [14; 15]. Водночас у світовій практиці вже сформувався величезний спектр знань і методологій, багато з яких містять унікальні моделі,

методи та механізми управління, запозичені з інших предметних галузей і галузей знань [16]. Це свідчить про можливість і доцільність використання принципів конвергенції методів, моделей та інструментів гібридизації методологій управління проектами для подальшого розвитку механізмів успішної реалізації проектів і програм. Більшість компаній на глобальних ринках розглядають методологію управління проектами, програми та портфелі проектів як ключовий елемент у забезпеченні при підтримці конкурентоспроможності.

В основі економіки замкнутого циклу лежать принципи: відновлення ресурсів, переробка вторинної сировини і перехід до відновлюваних джерел енергії (енергії Сонця, вітру, води). Циркулярна економіка заснована на принципах сталого розвитку і її основними інструментами мають стати екологічні інновації та “зелені технології”. Основою циркулярної економіки є модель 3R (Reduce – зменшити відходи, Reuse – використовувати повторно та Recycle – переробляти).

Розглянемо запропоновану модель аналізу стратегічної стійкості підприємства.

Стратегічна стійкість – це оцінка ймовірності успіху в реалізації стратегії проекту або програми організації.

Стратегічна стійкість вважається оцінкою досягнення цілей на основі використання прийнятої методології управління проектом та/або програмою [17]. У процесі оцінювання стратегічної стійкості за результатами стратегічного аналізу здійснюється вибір стратегії, її реалізація та моніторинг успішності досягнення цілей, визначених стратегією [18]. Домінуючими в оцінці діяльності стають кількісні показники цілепокладання та досягнення мети. Для забезпечення стратегічної стійкості необхідне розроблення гібридних методологій, моделей і методів.

Модель містить три рівні аналізу стратегічної стійкості (рис. 1).

Перший рівень – управління організацією. Водночас декларується місія, бачення та стратегія організації [16].

Другий рівень забезпечує функціонування організації в рамках операційної та проектної діяльності. На цьому рівні формується багато функцій, які реалізуються організацією в рамках системи управління [17].

Третій рівень – рольова модель процесів виробництва та управління. При цьому формується багато ролей, які виконують функції виробництва та управління. Для кожного визначено набір компетенцій, необхідних для успішного виконання обраних функцій. При цьому формується еталонна оцінка, що визначає успішність виконання функції для кожної компетенції. На цьому рівні оцінюється компетентність персоналу, який виконує ролі третього рівня. Для цього автори використали модель IPMA ОСВ [16].

Формування проектів, що реалізують стратегію, відбувається з урахуванням їх пріоритетності.

Пропонуємо двоетапний метод формування проектів реалізації стратегії сталого розвитку:

- перший етап пов'язаний з визначенням ступеня важливості проекту для досягнення місії або переведення системи в ідеальний стан;
- другий етап забезпечує формування змісту проектів за напрямками реалізації стратегії.

Як правило, команда управління проектом в управлінській діяльності зацікавлених сторін зазвичай визначає для зацікавлених сторін лише їхні основні функції та ступінь впливу на проектну діяльність. Це зумовлює необхідність відмови від використання терміна «управління» стосовно зацікавлених сторін у його традиційному розумінні. Тому при подальшому застосуванні цього терміна він матиме інше значення, яке буде розкрито у запропонованих визначеннях.

У цьому випадку діяльність команди управління проектом буде пов'язана з виконанням двох ключових функцій.

Перша функція сприяє спільному трансляванню повідомлень між зацікавленими сторонами, пов'язаних із ситуацією проекту. Мета – полегшення розробки проекту подальшої діяльності. У цьому випадку враховуємо реальну ситуацію в проекті та реакцію зацікавлених сторін.



Рисунок 1 – Модель аналізу стратегічної стійкості

Ключовою категорією компетенцій є «ставлення» зацікавленої сторони Teach до проектами ситуації.

Друга функція стосується вимірювання, оцінювання та інтерпретації стратегічної стійкості за критерієм невизначеності поточного стану середовища взаємодії в конкретній проектній ситуації.

Роль ключових категорій компетенцій у рамках реалізації цих функцій відіграють базові характеристики зв'язку із середовищем – проектний контекст корпоративної культури зацікавлених сторін та культурний контекст проекту.

Аналіз визначень поняття «механізм» показує, що в соціальних науках воно трактується неоднозначно: як методологія, процедура, взаємодія сил, форма спілкування, а також система, що

визначає порядок певної діяльності, набір процедур і правила та інше. У цьому випадку механізм відрізняється від алгоритму, під яким традиційно розуміють певні дії, що виконуються за певним порядком. На відміну від алгоритму, механізм обов'язково розкриває суть дій (блоків дій), які пов'язані з перетворенням інформації в таку, яка може бути використана на наступному кроці для подальшого перетворення. Ці дії визначають особливості руху інформації на етапах механізму та вибору засобів її перетворення.

Бізнес-модель створення аграрно-промислового комплексу енергонезалежних підприємств

Розглянемо, як приклад, бізнес-модель створення комплексу енергонезалежних підприємств (КЕП) аграрно-промислового (рис. 2).

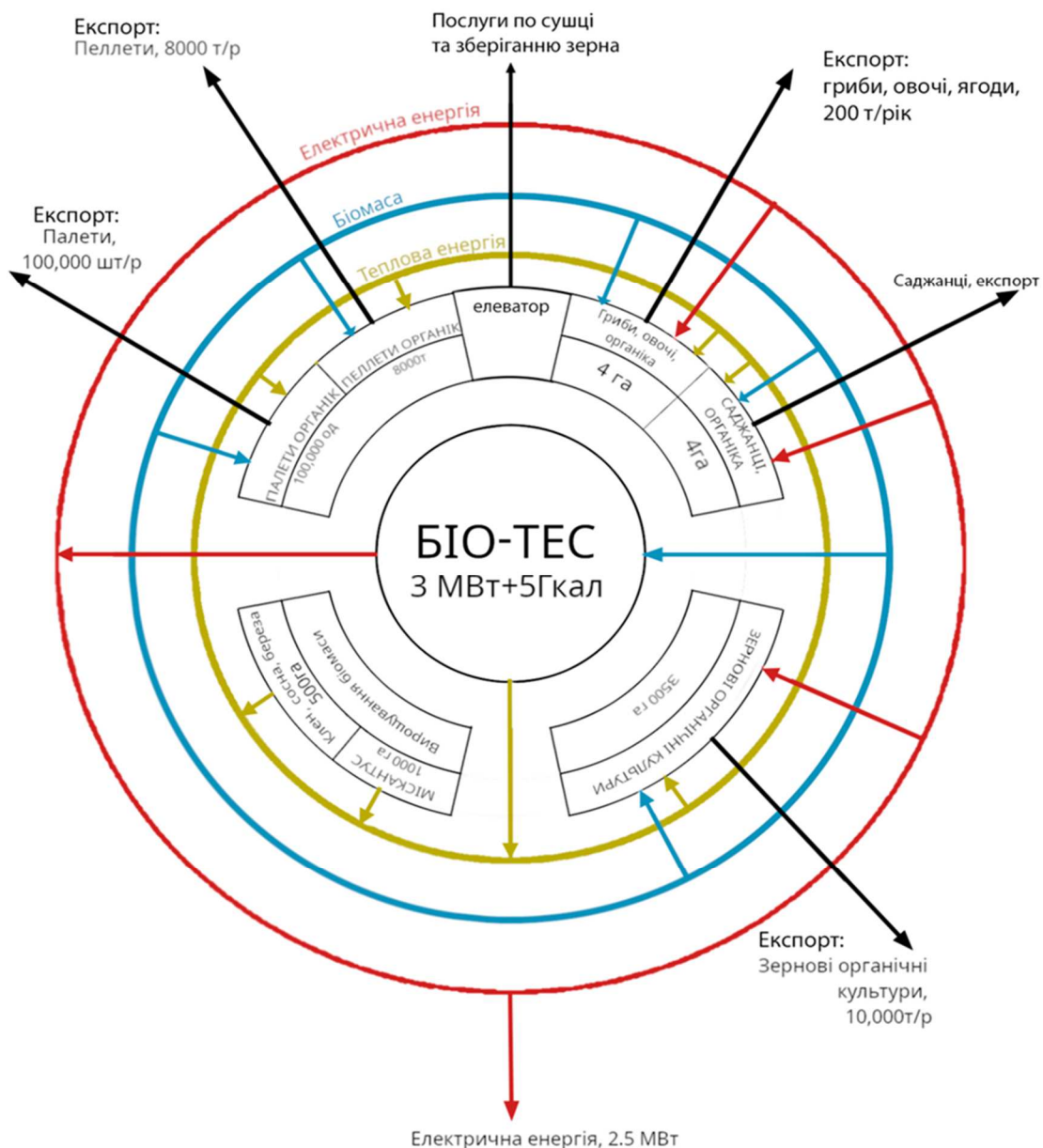


Рисунок 2 – Бізнес-модель аграрно-промислового комплексу енергонезалежних підприємств

Визначимо основні критерії, яким має відповідати КЕП:

1. Підприємства, що входять до комплексу, мають виробляти тільки органічну (зелену) продукцію. Вироблювана продукція може бути використана підприємствами самого комплексу, або експортована назовні. Аграрна або промислова продукція має бути сертифікована як органічна, енергетична продукція має отримати статус "зеленої" енергії.

2. Підприємства, що входять до КЕП, мають покращувати екологію регіону, де вони розташовані. Основний напрямок до досягнення цього є збільшення об'єму вирощуваної органічної біомаси з одиниці площі.

3. Будівництво таких КЕП сприяє відновленню енергонезалежності України.

4. В аграрно-промисловому комплексі України чітко простежується дефіцит кваліфікованих кадрів. При проектуванні підприємств КЕП майбутні працівники є центральним елементом. Необхідно передбачити постійне підвищення кваліфікації, покращення умов праці та створення мотивуючих умов.

Склад підприємств, що входять в КЕП, може бути різним, виходити з природних умов, де розміщений КЕП. Як вже зазначено, КЕП має відповідати чотирьом вказаним принципам:

- виробляється тільки "зелена" або органічна продукція;
- покращення екологічних показників навколишнього середовища;
- ресурсо- та енергонезалежність в роботі;
- підвищені умови благополуччя працівників.

Розглянемо висунуту структуру КЕП, підприємства якого розташовані в Житомирській області України. Структура зображена у формі концентричних кіл, в центрі яких розміщується ТЕС, що генерує електричну і теплову енергію підприємствам КЕП. Енергія є "зеленою", надлишок енергії транспортується за межі КЕПу. Біо-ТЕС є обов'язковим елементом КЕП, оскільки інші підприємства споживають електричну та теплову енергію, що виробляється станцією.

Другим обов'язковим елементом КЕП є підприємства, які випускають сільськогосподарську продукцію. У нашому випадку це підприємства ТОВ "Жива Нива". ТОВ "Жива Нива" вирощує органічні зернові: сою, кукурудзу, соняшник, спельту та ін. ТОВ "Жива Нива" обробляє близько 4000 га органічної землі. Усю свою продукцію підприємство експортує до Євросоюзу. Окрім зернових, ТОВ "Жива Нива" вирощує міскантус, що дає щороку 20 т біомаси з одного гектара. Міскантус є сировиною для КЕП. Крім міскантуса, біомасою для

підприємств комплексу є відходи ділової деревини, лісопосадки та вздовждорожні насадження (клен, береза, тополя), та ін. Слід зазначити, що при проектуванні та будівництві комплексу необхідно враховувати доступний обсяг біомаси, який залежить від розташування комплексу. Для розглядуваного прикладу, у регіоні Коростишівського лісового господарства обсяг біомаси для роботи комплексу становить приблизно 44375 м³ дров, 32600 м³ відходів ділової деревини, 25785 м³ рослин уздовж місцевих доріг. Крім цього, необхідно використовувати технології посіву зернових між смугами лісових рослин, наприклад міскантус.

Урожайність зернових при цьому зростає на 0,3–0,4 т з 1 га. Площа, яку займуть лісосмуги, складає всього 5%. У нашому випадку це 200 га, на яких міскантус дає 8000 м³ сухої біомаси. Для стабільного забезпечення біомасою комплексу необхідно додатково використовувати 300 га неякісної землі для вирощування міскантуса.

Потужність ТЕС визначається обсягом доступної біомаси та можливістю реалізації продукції, що виробляється ТЕС (електроенергія та теплова енергія). Якщо надлишкова електроенергія може бути легко продана в енергосистему країни, то теплова енергія має бути використана пропонованими підприємствами комплексу:

- елеватор, необхідний для сушіння та зберігання зерна ТОВ "Жива Нива", і надається стороннім підприємствам;
- підприємства з виробництва пелет та палет;
- теплиці для вирощування овочів, грибів та ін.;
- теплиці для вирощування саджанців.

Технології проєктованих підприємств, які виробляють продукцію експорту, використовують сировину та енергію комплексу. Тобто вони вписані в комплекс і самостійно виробляти продукцію не зможуть, але їх робота суттєво збільшує ефективність комплексу.

Розглянемо елеватор як елемент бізнес-моделі. Як елеватор має на увазі сушарка зерна, ємності для зберігання зерна, транспортувальні системи, системи керування та інше допоміжне обладнання. Елеватор характеризується продуктивністю сушіння, тоннажу та обсягу зберігання продукції. Для розглядуваного прикладу використовується елеватор із встановленою потужністю 10 т/год (240 т/добу). Зберігається продукція у чотирьох силосах по 1000 м³ та двох силосах по 5000 м³, при вологості 12%. Без елеватора комплекс працювати не може. У такому разі він має скористатися послугами сторонніх організацій. При цьому втрачається незалежність комплексу. Сушка елеватора працює на теплі від Біо-ТЕС.

Лінія з виробництва пелет і палет є одним з основних елементів бізнес-моделі щодо сушіння подрібненої деревини до вологості 12%. Для цього в комплексі використовується високотемпературна пара, що виробляється ТЕС. Причому ця пара в основному відпрацювала на виробництво електроенергії. Підготовка біомаси для виробництва пелет і палет проводиться на тому ж обладнанні, що і для ТЕС. На вхід лінії надходить дроблена деревина або міскантус, на виході лінії отримуємо 8000 т/рік пелет (6,8 мм) та пресовані палети, 35000 шт/рік.

Лінія з виробництва саджанців і теплиці будуть на етапі проектування.

Висновки

Циркулярна модель економіки є поширеною і актуальною. Оцінками експертів ринок циркулярної економіки визначається більшим за трильйон доларів. Провідні країни світу, розуміючи важливість

запровадження циркулярної моделі економіки, працюють над усуненням перешкод на шляху до її становлення і стараються приймати рішення, які сприятимуть якомога швидшому переходу до такого типу економіки. Перехід до принципів циркулярної економіки має стати одним зі стратегічних завдань і в Україні.

Основою економіки замкненого циклу є принципи: відновлення ресурсів, переробка вторинної сировини і перехід до відновлюваних джерел енергії. Циркулярна економіка пропонує новий, більш раціональний підхід до поводження з ресурсами, зокрема з відходами.

Розглянутий приклад застосування принципів циркулярної економіки в менеджменті програми розвитку аграрно-промислового комплексу енергонезалежних підприємств дав змогу сформулювати ланцюги застосування та переробки ресурсів та відходів виробництва у практику сталого розвитку таких комплексів.

Список літератури / References

1. European Commission (2015) Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy, Brussels, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>
2. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe (2020). European Commission. Brussels. Available at: <https://bit.ly/3rnr10s>.
3. Bocken, N. M., 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*, 33 (5), 308–320.
4. Cockburn, A. (2000). Selecting a Project's Methodology. *IEEE Software*, 17(4), pp. 64–71.
5. Collier, Ken W. (2011). *Agile Analytics: A Value-Driven Approach to Business Intelligence and Data Warehousing*. Pearson Education. pp. 121 ff. ISBN 9780321669544. What is a self-organizing team?
6. Geissdoerfer, M. Savaget, P., Bocken, Nancy M.P. & Jan Hultink E. (2017). The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm? *Journal of Cleaner Production* 143: 757–768. doi:10.1016/j.jclepro.2016.12.048.
7. Hart, J., Adams, K., Giesekam, J., Tingley, D. D., & Pomponi, F. (2019). Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia Cirp*, 80, 619–624.
8. Ethical Cooperation (2019). *Circular Economy Briefing*. Responsible Business Summit Europe 2020. Reuters Events
9. Kalmykova, Y., Sadagopan, M., & Rosado, L. (2018). Circular economy—From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, conservation and recycling*, 135, 190–201.
10. Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological economics*, 143, 37–46.
11. Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy – Towards the conceptual framework. *Sustainability*, 8(1), 43.
12. Larman, Craig (2004). *Agile and Iterative Development: A Manager's Guide*. Addison-Wesley. p. 27. ISBN 978-0-13-111155-4.
13. Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36–61.
14. Planing, P. (2015). Business model innovation in a circular economy reasons for non-acceptance of circular business models. *Open journal of business model innovation*, 1 (11), 1–11.
15. Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77–95.
16. IPMA Organisational Competence Baseline (IPMA OCB). (2013). IPMA, 67p.,
17. Todorović, M. Petrović D., Mihić M., Obradović V., Bushuyev S. (2015), Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management. *International Journal of Project Management*. Volume 33, Issue 4, P.772-783.
18. Bushuyev, S., Kozyr, B., Zapryvoda, A. (2019), "Nonlinear strategic management of infrastructure programs", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (10), P. 14–23.

Стаття надійшла до редколегії 09.12.2022

Bushuyev Sergiy

DSc (Eng.), Professor, Head of the Department of Project Management, <https://orcid.org/0000-0002-7815-8129>
Kyiv National University of Constructure and Architecture, Kyiv

Bushuyeva Natalia

DSc (Eng.), Professor of the Department of Project Management, <https://orcid.org/0000-0002-4969-7879>
Kyiv National University of Constructure and Architecture, Kyiv

Iazykov Dmytro

Postgraduate student of the Department of Project Management, <https://orcid.org/0000-0002-8613-5955>
Kyiv National University of Constructure and Architecture, Kyiv

**MANAGEMENT OF AGRICULTURAL SECTOR DEVELOPMENT PROJECTS BASED
ON CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES**

Abstract. Models and methods of management of agricultural sector projects based on the principles of the circular economy are considered. The conceptual model of management of circular economy management technology development projects is given. A conceptual model of the management of circular economy projects is provided, which provides for three levels of management and ensures strategic sustainability. As an example of management, the business model of creating an agrarian-industrial complex of energy-independent enterprises based on the principles of the circular economy is considered. The model covers the integral infrastructure of the creation of an agrarian-industrial complex from the point of view of the application of hybrid methodologies of project management and the program of innovative development. At the same time, in addition to process models of the waterfall life cycle, Agile models and project management methods are used. In the process of considering the business case, the architecture and scheme of interaction of the program with the environment during its implementation are defined.

Keywords: circular economy; management; hybrid project management methodology; development of agricultural enterprises

Посилання на публікацію

- APA Bushuyev, Sergiy, Bushuyeva, Natalia & Iazykov, Dmytro. (2022). Management of agricultural sector development projects based on circular economy principles. *Management of Development of Complex Systems*, 52, 21–27, [dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.52.21-27](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.52.21-27).
- ДСТУ Бушуєв С. Д., Бушуєва Н. С., Языкoв Д. В. Менеджмент проєктів розвитку аграрного сектору на принципах циркулярної економіки. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 52. С. 21 – 27, [dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.52.21-27](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.52.21-27).