

Кузьома Віталій Вікторович,
кандидат економічних наук, доцент, доцент
кафедри обліку і оподаткування, Миколаївський
національний аграрний університет

Цицилін Артем Олексійович,
аспірант, Харківський національний
університет радіоелектроніки,
<https://orcid.org/0009-0005-1780-7286>

Kuzoma Vitalii, Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, Associate Professor at the
Department of Accounting and Taxation,
Mykolayiv National Agrarian University,
<https://orcid.org/0000-0002-6763-2120>

Tsytsylin Artem,
PhD Student,
Kharkiv National University of Radio Electronics,
<https://orcid.org/0009-0005-1780-7286>

СТРАТЕГІЧНІ ЗАСАДИ ПЕРЕФОРМАТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОДУКЦІЇ В СИСТЕМУ ЗАМКНЕНИХ ЦИКЛІВ у ПАРАДИГМІ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

STRATEGIC PRINCIPLES OF REFORMATTING THE LOGISTICS CHAIN OF AGRICULTURAL PRODUCTS INTO A SYSTEM OF CLOSED CYCLES IN THE CIRCULAR ECONOMY PARADIGM

Кузьома В. В., Цицилін А. О. Стратегічні засади
переформатування логістичних ланцюгів
агропродовольчої продукції в систему замкнених
циклів у парадигмі циркулярної економіки.
*Український журнал прикладної економіки та
техніки*. 2024. Том 9. № 3. С. 107 – 112.

Kuzoma V., Tsytsylin A.
Strategic principles of reformatting the logistics
chain of agricultural products into a system of
closed cycles in the circular economy paradigm.
*Ukrainian Journal of Applied Economics and
Technology*. 2024. Volume 9. № 3, pp. 107 – 112.

У статті розкрито особливості трансформації логістичних ланцюгів постачань агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів, а також запропоновано стратегії переформатування логістичних ланцюгів агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів. Зокрема, запропоновано схему операційної реалізації трансформаційних процесів переформатування логістичних ланцюгів агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів. Встановлено, що одним із ключових аспектів циркулярної агроекономіки є повернення поживних речовин у ґрунт через переробку біовідходів і відновлюваних добрив, що сприяє збереженню родючості та природного капіталу. Це критично важливо для запобігання дефіциту поживних речовин у сільському господарстві та зменшення забруднення. Управління органічними та продовольчими відходами є основою переходу до циклічного сільського господарства, яке мінімізує залежність від зовнішніх ресурсів, пом'якшує вплив на екологію та використовує відходи для створення біоенергії та біодобрив. Визначено розмір штрафних санкцій, накладених на суб'єктів господарської діяльності за порушення законодавства у сфері поводження із побутовими відходами в Україні. Обґрунтовано, що досвід зарубіжних країн вказує на ключові напрями для розробки національної стратегії переходу до циркулярної агропродовольчої економіки України на засадах сталого розвитку. Серед основних стратегій розвитку виділяються: стратегія чистого сталого росту, орієнтована на мінімізацію кліматичних змін та стимулювання екоінновацій; стратегія біоекономіки, яка передбачає використання біоресурсів для сталого розвитку та збереження біорізноманіття; а також національна стратегія управління відходами, яка акцентує на мінімізації сільськогосподарських відходів та підтримці замкнених циклів виробництва.
Ключові слова: циркулярна економіка, сталий розвиток, аграрний сектор економіки, ланцюги постачання, утилізації харчових відходів, стратегії розвитку.

The article reveals the features of transforming the logistics chains of agri-food supply into a system of closed cycles. Also, it suggests strategies for reformatting the logistics chains of agri-food products into a system of closed cycles. In particular, a scheme for the operational implementation of the transformational processes of reformatting the logistics chains of agro-food products into a system of closed cycles is proposed. It has been established that one of the critical aspects of the circular agricultural economy is the return of nutrients to the soil through the processing of bio-waste and renewable fertilizers, which contributes to the preservation of fertility and natural capital. This is critical to prevent nutrient deficiencies in agriculture and reduce pollution. Organic and food waste management is at the heart of the transition to circular agriculture, which minimizes dependence on external resources, mitigates environmental impact, and uses waste to create bioenergy and biofertilizers. The number of fines imposed on business entities for violating the legislation in the field of household waste management in Ukraine has been determined. It is substantiated that the experience of foreign countries indicates the critical direction for developing a national strategy for the transition to a circular agro-food economy of Ukraine based on the principles of sustainable development. Among the main development strategies, the following stand out: the strategy of clean, sustainable growth, focused on minimizing climate change and stimulating eco-innovations; bioeconomy strategy, which involves the use of biological resources for sustainable development and preservation of biodiversity; as well as a national waste management strategy that emphasizes the minimization of agricultural waste and the support of closed production cycles.

Keywords: circular economy, sustainable development, agrarian sector of the economy, supply chains, disposal of food waste, development strategies.

Вступ

Основним фокусом управління замкненими ланцюгами створення доданої економічної вартості в агропродовольчій сфері після включення усіх потенційно вигідних учасників має стати інклюзивна вертикальна інтеграція. Остання має забезпечити рівний та справедливий доступ усіх учасників замкненої системи ланцюгів до інформації, ресурсів, ринків, капіталу, розподілу вигід та передумови нарощування доданої економічної вартості у продовольчих товарах. Замикання ланцюгів у єдину циркулярну систему, починаючи від дрібних сільськогосподарських виробників та завершуючи споживачами продуктів харчування, має ґрунтуватись на принципах збалансування інтересів усіх учасників суспільного процесу та мінімізації негативного впливу господарської діяльності на екологічне середовище.

Переформатування логістичних ланцюгів постачань агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів має бути орієнтованим на інклюзивний характер трансформаційних змін та залучати не тільки великий і середній агропродовольчий бізнес, але й дрібних виробників. Дрібні фермери і виробники продовольства мають стати рівноправними учасниками сталих замкнених ланцюгів агровартості, що забезпечить створення умов, сприятливих для інклюзивного розвитку сільського господарства і сільських територій України. Дрібні землевласники, поряд із середніми та великими агропродовольчими компаніями, є «агентами трансформації», оскільки вони відіграють основну роль постачальників продукції і несуть відповідальність за базову вартість для будь-яких наступних етапів ланцюгів створення вартості. Водночас сьогодні дрібні виробники є найслабшим учасником у ланцюжку створення вартості та фокусуються передусім на отриманні лише економічних вигід без урахування соціальної та екологічної складових трилеми сталих ланцюгів агропродовольчої вартості. Це формує підвищені ризики для трансформаційних процесів замикання ланцюгів вартості на засадах стійкості, проте носить характер необхідності для досягнення стійкого й інклюзивного розвитку сільських територій країни.

Питанням розвитку циркулярної агропродовольчої економіки на засадах сталого розвитку присвячені праці таких вітчизняних науковців як: Андрейченко А.В., Кучер А.В., Кучер Л.Ю., Пащенко Ю.В., Решетілова Г.О., Сментина Н.В., Степаненка С.В., Страпчук С.І., Шебаніна В.С. та ряду інших. Варто розуміти, що трансформаційний перехід агропродовольчої України на засади циркулярності та сталого розвитку є тривалим процесом, результати якого опосередковуються значною кількістю зовнішніх і внутрішніх факторів, потребують постійного удосконалення наукових та прикладних підходів до інструментарію стратегічного управління даними процесами перетворення.

Формулювання цілей статті

Метою статті є окреслення особливостей трансформації логістичних ланцюгів постачань агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів та обґрунтування стратегічних засад їх розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження

Шлях трансформації до замкнених стійких ланцюгів агропродовольчої вартості передбачає зміну ландшафту та механізмів управління з орієнтацією на максимізацію доданої вартості, яку потребують сучасні агропродовольчі ринки. Дрібні землевласники і агровиробники повинні просувати свою орієнтацію від стадії ферми до стадії ланцюжка створення вартості та зрештою підвищувати свою орієнтацію до ширших стейкхолдерів. Залучення дрібних виробників до єдиних замкнених системи агропродовольчої вартості дозволить максимізувати масштаби ресурсів, виробництва та додаткові вигоди виробників від участі у процесах сертифікації і стандартизації продукції під потужним спільним брендингом. Вчиняючи таким чином, дрібні виробники, як очікується, просуватимуть свою діяльність з додавання вартості від товарної до переробленої та, зрештою, отримають фірмову сертифікацію високої вартості.

Трансформація логістичних ланцюгів постачання у напрямку їх повного замикання формує вигоди для усіх учасників перетворень та, як загальний результат, має ефект для суспільства загалом (рис. 1).

Одним із найважливіших елементів відновлювальної природи циркулярної агроекономіки є повернення поживних речовин у землю (переробка біовідходів та відновлених добрив, отриманих з них) способами, що підтримують здоров'я та родючість ґрунту та мають спроможність до відновлення природного капіталу. У найближчій перспективі цей елемент постає важливим для запобігання дефіциту поживних речовин у сільськогосподарських угіддях, які необхідні для виробництва продуктів харчування, витоку та накопичення поживних речовин у вигляді забруднення повітря, води та ґрунту, що формує сукупний ефект для підтримання здоров'я екосистеми і людини. Поживні речовини додаються в неорганічні добрива та добавки до кормів для тварин та імпортованих продуктів харчування і втрачаються в результаті різних системних процесів (вилуговування та стік з поверхні землі, накопичення у сільськогосподарських ґрунтах, харчові відходи під час виробництва, переробки та споживання, скидання муніципальних і промислових стічних вод та відходів на звалище), нашаровуючи лінійну економічну систему на природні цикли поживних речовин.

Управління органічними та продовольчими відходами є одним із основних елементів переформатування логістичних ланцюгів постачань агропродовольчої продукції в систему замкнених

циклів. Концепція циклічного сільського господарства формується навколо мінімізації залежності від зовнішніх ресурсів, створення замкнутої системи для ресурсів і пом'якшення впливу на навколишнє середовище, викликаного утворенням та поведінням із органічними відходами. Сільськогосподарські та продовольчі відходи мають значний потенціал корисності відновлених ресурсів, які можна перетворити на біоенергію, біодобрива та продукти з високою вартістю (перероблені продукти) тощо.



Рис. 1. Операційна реалізація трансформаційних процесів переформатування логістичних ланцюгів агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів.

Джерело: авторська розробка

У 2022 році понад 13% продовольства у світі, що було еквівалентно 931 мільйону тонн або 120 кілограмам (кг) на душу населення було втрачено в ланцюзі постачання після збору врожаю. Приблизно 1,05 мільярдів тонн їжі було викинуто в домогосподарствах, громадському харчуванні і роздрібній торгівлі, що еквівалентно 132 кг на душу населення. За даними FAO, середньостатистичний мешканець України за рік забезпечує утворення 250–300 кг відходів, близько 60% у складі яких – відходи органічного та харчового походження [1].

Як свідчить інформація Державної екологічної інспекції України, сфера поводження з відходами від діяльності та побутовими відходами є важливою ділянкою державного моніторингу і контролю. У 2022 році інспекцією було проведено 6809 перевірок стану забруднення навколишнього середовища та використання ресурсів суб'єктами господарської діяльності. За результатами проведених перевірок було складено 10814 протоколів про порушення норм чинного законодавства із загальною сумою визначеного збитку 1558,6 млн грн, з яких стягнуто було 102,9 млн грн (або 6,6%) [2].

Дослідження свідчать, що частка промислових відходів у загальному їх обсязі у країні становить близько 12,1%, побутових відходів – близько 11,8% (рис. 2).

Як показують дослідження, у Топ-10 областей України, у яких спостерігаються найбільші обсяги створення побутових відходів, входять: Вінницька, Волинська, Донецька області, Закарпатська, Львівська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Хмельницька та Чернігівська області (рис. 2). Водночас чинний механізм адміністративної та фінансової відповідальності за поводження з відходами та забруднення територій показує низький рівень результативності, про що свідчить незначна сума штрафів, які були накладені внаслідок проведення перевірок Державної екологічної інспекції – вона становила 233,8 тис. грн.

Сьогодні в Україні існує декілька основних способів утилізації харчових відходів:

1. Захоронення – концентрація на спеціально відведених територіях із подальшими процесами природного біологічного розкладання. Потенційно несе небезпеку підвищення рівня викидів та концентрації CO₂, погіршення локального екосередовища та виведення частини земель з господарського обороту.

2. Біотермічна деструкція (біопереробка) – компостування агропродовольчих відходів, виробництво біомаси, органічних добрив. Має високий потенціал для створення замкнених ланцюгів постачання, проте на даний час характеризується незначними обсягами, що нівелює корисний економічний ефект від використання.

3. Термічна обробка – спалювання відходів, що також формує ризики зростання обсягів викидів CO₂ та має обмежений потенціал подальшого використання у системі замкнених циклів.

Серед інших способів використання продовольчих відходів з метою підвищення рівня циркулярності господарських процесів вітчизняні науковці пропонують фудшерінг, технології герметичного зберігання продуктів харчування, фреш-логістичні технології, удосконалення технологій пакування продовольчих товарів [3].

Для вирішення національної проблеми управління побутовими і харчовими відходами за підтримки FAO та Всеукраїнської екологічної ліги в Україні було розпочато пілотний проект, спрямований на скорочення обсягів продовольчих відходів та удосконалення управління відходами на муніципальному рівні. Цей проект реалізується в рамках регіональної ініціативи FAO SAVE FOOD щодо скорочення продовольчих втрат та харчових відходів.



Рис. 2. Розмір штрафних санкцій, накладених на суб'єктів господарської діяльності за порушення законодавства у сфері поводження із побутовими відходами в Україні у 2022 р.

Джерело: побудовано авторами за даними [2]

Зміст проекту полягає у зменшенні відходів на підприємствах харчової промисловості та підвищенні рівня продовольчого забезпечення окремих соціально вразливих верств населення країни. Осередками реалізації проекту стали два міста України – Львів та Київ. Основними інструментами реалізації проекту стали перерозподіл продовольства та місцева ініціатива «Нагодуй сусіда», яка через мережу волонтерів вилучає надлишки продовольства у місцевих продовольчих компаній та перерозподіляє їх серед груп та осіб, які мають нестачу продовольства. Всеукраїнська екологічна ліга встановила партнерські відносини з низкою виробників продуктів харчування, роздрібних торговців та компаній громадського харчування для підтримки центру догляду за літніми людьми у Києві та притулку для бездомних у Львові.

Переробка поживних речовин та повернення їх у замкнені агропродовольчі системи у процесі переформатування логістичних ланцюгів постачання у агропродовольчих циклах має стати ключовим компонентом управління. За умов традиційної лінійної агроекономіки шкода навколишньому середовищу, вразливість продовольчої системи, ненадійність ресурсів і волатильність ринку, які пов'язані з поточними моделями використання поживних речовин і циклічності в продовольчих системах, призвели до розуміння створення кругових (замкнених) агропродовольчих циклів поживних речовин.

Кругові (замкнені) агропродовольчі цикли слід розуміти як систему виробничо-економічних відносин, які ґрунтуються на скороченні втрат поживних речовин, що мають місце під час сільськогосподарського виробництва, переробки, розподілу та споживання продуктів харчування (поряд з комплексним відновленням поживних речовин з органічних залишків для повторного використання у сільськогосподарському виробництві).

Концептуально система кругових (замкнених) агропродовольчих циклів, яка має змогу подолати існуючі розриви між споживанням та поверненням ресурсів у сільське господарство, складається з біологічних та хімічних циклів, які захоплюють надлишкові поживні речовини, що вилучаються та губляться із системи у вигляді відходів на різних етапах виробництва, переробки та споживання, та повертають їх як вторинні ресурси.

В агропродовольчих системах мають місце надмірні втрати та відходи, які потенційно є важливим джерелом ресурсного забезпечення сільського господарства. У більшості практичних випадків поживні речовини переробляються за допомогою біологічних (зелених) способів – шляхом внесення органічних матеріалів (гній, компости або осади стічних вод) у сільськогосподарські ґрунти, що забезпечує поєднання органічних речовин та поживних речовин, які є необхідними для відновлення їхніх якісних властивостей. Цей процес уявляє собою біологічний цикл системи кругових (замкнених) агропродовольчих циклів.

Хімічний кругообіг поживних речовин в основному пов'язаний з залишками виробництва енергії з біомаси та з технологіями вилучення вибраних поживних речовин з матриці відходів (наприклад, відновлення та повторне використання стічних вод). У зарубіжній практиці науковці пропонують до більш широкого практичного застосування процеси вилучення хімічних речовин з органічних відходів на шляху їх використання як вторинних джерел поживних речовин [4].

Для забезпечення формування системи кругових (замкнених) агропродовольчих циклів необхідними передумови є підвищення рівня обізнаності аграрного і продовольчого бізнесу про можливості, результати та перспективи створення замкнених логістичних агропродовольчих циклів, чітке розуміння майбутніх бонусів та конкурентних переваг для бізнесу, розуміння суспільством і споживачами пріоритетів циркулярної економіки як способу забезпечення сталого соціально-економічного зростання. Інституційним базисом досягнення усіх поставлених завдань має стати прийняття національних та/або регіональних стратегій циркулярного розвитку агропродовольчого сектору економіки України, які спрямовані на створення сприятливих організаційно-економічних і технологічних передумов для замикання ланцюгів вартості, виробничих циклів і циклів постачання у єдині замкнені локальні агропродовольчі системи.

Досвід зарубіжних країн дозволив окреслити ключові напрями обґрунтування стратегій, що можуть стати частиною єдиної національної концепції трансформаційного переходу до циркулярної агропродовольчої економіки на засадах сталого розвитку.

Серед можливих для національної практики базових стратегій вважаємо доцільним запропонувати такі:

1. Стратегія чистого сталого росту – обмеження та контроль кліматичних змін, які спричинені технологічною специфікою сільського господарства і агропродовольчого сектору економіки країни. Стратегічним орієнтиром є максимізація довгострокових соціально-економічних вигод від мінімізації викидів CO₂. Пріоритет повторного використання ресурсів, стимулювання використання добрив з низьким рівнем викидів, органічних добрив та засобів захисту біологічних активів, заохочення екоінновацій та соціально відповідального споживання продовольства серед населення країни. Активна фінансова, консультаційні та організаційна підтримка екологічного і циркулярного сільськогосподарського й агропродовольчого виробництва. Акцент – концепція «нульових відходів» у середині агропродовольчого сектору на період до кінця 2050 року. Підтримка та стратегічна пріоритетність розвитку біоенергетики (нарощування обсягів виробництва палива і добрив з відходів галузі). Вивчення та практичне використання способів влучення поживних речовин з агропродовольчих відходів. Результат – зростання валового і чистого доходу агропродовольчого сектору національної економіки внаслідок переходу на циркулярні моделі розвитку та мінімізації кліматичних змін.

2. Стратегія біоекономіки – сприяння використанню біологічних ресурсів для заміни первинних природно-біологічних ресурсів, нові рішення у галузі агропродовольства, використання хімічних речовин, матеріалів, енергії та збереження біорізноманіття, охорони здоров'я нації та навколишнього середовища, які є економічно та екологічно стійкими та ресурсоефективними. Стратегічний пріоритет соціально-екологічної відповідальності уряду, бізнесу та споживачів продовольства, перехід на принципи сталого розвитку сільського господарства і сільських територій за умов інклюзивності та справедливого задоволення інтересів усіх учасників замкнених агропродовольчих систем. Розширення практики використання біовідходів для виробництва палива, біопрепаратів для біологічних активів, матеріалів та енергії, повернення поживних речовин у ґрунти на основі біологізації сільськогосподарських процесів.

3. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року [5] – корегування у частині доповнення розділів «Побутові відходи» та «Відходи виробництва продукції сільського господарства» з урахуванням засад циркуляризації галузей, які організаційно та технологічно об'єднані у системі агропродовольчого виробництва і споживання. Розробка положень, які регламентують процеси управління побутовими харчовими відходами. Формування інфраструктурного забезпечення збирання, повторного використання та переробки відходів агропродовольчого виробництва, продуктів харчування та повернення їх у первинні сільськогосподарські процеси у вигляді ресурсів. Стратегічний пріоритет мінімізації сільськогосподарських та продовольчих відходів, підвищення ефективності використання ресурсів та підтримка трансформаційного переходу до економіки замкнутого циклу, мінімізація збитків навколишньому середовищу шляхом скорочення та безпечного управління відходами галузі. Державна політика та підтримка переробки біовідходів та пошуку синергії з відновлюваною енергією. Результат – підвищення продуктивності ресурсів і перехід до більш циклічної агроекономіки, ефективності використання ресурсів та охорона природного навколишнього середовища і біорізноманіття.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Отже, переформатування логістичних ланцюгів постачань агропродовольчої продукції в систему замкнених циклів – складний та тривалий процес, який потребує системної підготовки, підтримки та чіткої мотивації з боку всіх учасників агропродовольчого виробництва і споживання. Для оцінки ступеня прогресу у досягненні поставлених цілей надзвичайно важливими постають інструменти, які надають інформацію усім партнерам у межах ланцюгів агропродовольчої вартості та зацікавленим стейкхолдерам. Перехід до систем замкнених циклів супроводжуватиметься істотними ризиками і викликами для усіх учасників, що потребує підвищення рівня їх готовності до партнерства, адаптації та антикризового управління.

Сукупним інтегральним результатом трансформаційного переходу вітчизняної агроекономіки на циркулярні принципи господарювання має стати забезпечення стратегічної продовольчої безпеки країни, зміцнення конкурентних позицій України на світових агропродовольчих ринках та сприяння досягненню цілей сталого розвитку, одним зі способів реалізації яких постає економіка замкнених циклів.

Література

1. FAO Regional Office for Europe and Central Asia. 2021. URL: <https://www.fao.org/europe/news/detail/Cutting-food-waste-while-improving-food-security-and-environment-in-Ukraine/>.
2. Результати здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища за січень-листопад 2022. URL: <https://www.dei.gov.ua/>.
3. Седікова І.О., Дьяченко Ю.В. Шляхи зниження продовольчих втрат та харчових відходів. *Економіка харчової промисловості*. 2019. Том 11. Випуск 19. С. 98-101.
4. Yuille A., Rothwell Sh., Blake L., Forber K.J., Marshall R., Rhodes R., Waterton C., Withers P. UK Government Policy and the Transition to a Circular Nutrient Economy. *Sustainability*. 2022. Vol. 14(6). P. 3310.
5. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 820-р від 8 листопада 2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>.
6. Кузьома В.В., Степаненко С.В. Концептуальні засади формування циркулярних циклів у агропродовольчих економічних системах. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2023. Том 34 (73). № 3. С. 15-21.
7. Кузьома В.В., Співак В.В. Теоретичні засади циркулярних бізнес-моделей агропродовольчої сфери: класифікація, компоненти та функції. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 2. С. 162-165.
8. Кузьома В.В., Довгаль О.В. Застосування індикаторів оцінки циркулярної економіки. *Актуальні проблеми інноваційної економіки та права*. 2023. № 4. С. 75-79.

References

1. FAO Regional Office for Europe and Central Asia. (2021). Available at: <https://www.fao.org/europe/news/detail/Cutting-food-waste-while-improving-food-security-and-environment-in-Ukraine/>.
2. Rezul'taty zdijshnennia derzhavnoho nahliadu (kontroliu) u sferi okhorony navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha za sichen'-lystopad 2022. [Results of state supervision (control) in the field of environmental protection for January-November 2022]. Available at: <https://www.dei.gov.ua/>.
3. Sedikova, I.O., D'iachenko, Yu.V. (2019). «Ways to reduce food losses and food waste». *Ekonomika kharchovoi promyslovosti*. Vol. 11. Issue 19. pp. 98-101.
4. Yuille, A., Rothwell, Sh., Blake, L., Forber, K.J., Marshall, R., Rhodes, R., Waterton, C., Withers, P. (2022). «UK Government Policy and the Transition to a Circular Nutrient Economy». *Sustainability*. Vol. 14(6). pp. 3310.
5. Natsional'na stratehiia upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku. Rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy. (2017). [National waste management strategy in Ukraine until 2030. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine]. № 820-r dated November 8, 2017. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>.
6. Kuz'oma, V.V., Stepanenko, S.V. (2023). «Conceptual principles of the formation of circular cycles in agro-food economic systems». *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernads'koho. Serii: Ekonomika i upravlinnia*. Vol. 34 (73). № 3. pp. 15-21.
7. Kuz'oma, V.V., Spivak, V.V. (2024). «Theoretical principles of circular business models of the agro-food sector: classification, components and functions». *Ukrains'kyj zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*. Vol. 9. № 2. pp. 162-165.
8. Kuz'oma, V.V., Dovhal', O.V. (2023). «Application of circular economy assessment indicators». *Aktual'ni problemy innovatsijnoi ekonomiky ta prava*. № 4. pp. 75-79.

Стаття надійшла до редакції 02.08.2024 р.