

УДК 631.95:338.45

РОЛЬ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**Ю. Дубневич, к. е. н., доцент**

ORCID ID: 0000-0002-4843-6239

Є. Жук, аспірант

ORCID ID: 0009-0008-5578-4945

Львівський національний університет природокористування

© Ю. Дубневич, Є. Жук, 2025

[https:// 10.31734/agrarecon2025.01-02.119](https://10.31734/agrarecon2025.01-02.119)**Дубневич Ю., Жук Є. Роль управління відходами у забезпеченні екологічної та економічної ефективності агропромислових підприємств**

Проаналізовано категорії відходів агропромислового комплексу України з метою оцінки їхнього ресурсного потенціалу як сировинної бази для впровадження інноваційних технологій вторинної переробки. Обґрунтовано, що рециклінг – стратегічно важливий інструмент забезпечення збалансованого поєднання економічної ефективності та екологічної безпеки виробничих систем шляхом мінімізації обсягів накопичення відходів і залучення вторинних ресурсів до виробничих процесів.

Ідентифіковано критичні проблеми функціонування об'єктів видалення відходів, безсистемне нагромадження відходів попри завершення експлуатаційних термінів полігонів, а також дефіцит управлінських рішень щодо закриття об'єктів із підвищеним рівнем техногенної небезпеки. Встановлено, що відсутність ефективних механізмів контролю та регулювання процесів поводження з відходами посилює екологічні ризики та призводить до втрати економічних можливостей, пов'язаних із реінтеграцією відходів у виробничі цикли.

Проаналізовано основні типи відходів агропромислового сектору та їхній потенціал для вторинного використання в контексті формування замкнених виробничих систем. Доведено, що впровадження технологій вторинної переробки сприяє суттєвому зниженню виробничих витрат, оптимізації витрат на утилізацію відходів, зменшенню собівартості кінцевої продукції, підвищенню її конкурентоспроможності на внутрішніх і зовнішніх ринках, а також забезпечує зростання рентабельності підприємств за рахунок додаткової вартості від супутньої продукції (біогазу, органічних добрив, кормових добавок тощо). Акцентовано, що стратегічне управління виробничими витратами є ключовим фактором формування довгострокової економічної стійкості агропромислових підприємств. Системний аналіз та багаторівневий контроль витрат на різних етапах виробничого процесу створюють передумови для ефективної оптимізації фінансових ресурсів, підвищення операційної ефективності та реалізації принципів циркулярної економіки. Інтеграція процесів із вторинної переробки відходів у систему управління аграрним виробництвом сприятиме зниженню техногенного навантаження на довкілля, зміцненню екологічної безпеки та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції на глобальних ринках.

Ключові слова: ефективність виробництва, конкурентоспроможність, оцінка ефективності, відходи, природні ресурси, рециклінг, агропромисловий комплекс, економічна ефективність, замкнені цикли, сталий розвиток, циркулярна економіка, управління відходами.

Dubnevych Yu., Zhuk Ye. Importance of waste management in promoting environmental and economic efficiency of agricultural enterprises

An analysis of waste categories within Ukraine's agro-industrial complex was conducted to evaluate their resource potential as a raw material base for implementing innovative recycling technologies. This analysis demonstrates that recycling is a strategically important tool for achieving a balance between economic efficiency and environmental safety in production systems. By minimizing waste accumulation and reintegrating secondary resources into production processes, recycling plays a crucial role.

Several critical issues were identified regarding the operation of waste disposal facilities, including the unsystematic accumulation of waste and the continued use of landfills beyond their designated operational

timelines. Additionally, there is a notable lack of effective management decisions regarding the closure of high-risk technogenic facilities. The absence of robust mechanisms for controlling and regulating waste management processes raises environmental risks and results in missed economic opportunities related to reintegrating waste into production cycles.

The analysis also evaluated the main types of waste in the agro-industrial sector and their potential for secondary use in forming closed production systems. It was shown that adopting recycling technologies can significantly reduce production costs, optimize waste disposal expenses, lower the prices of final products, and enhance their competitiveness in both domestic and foreign markets. Furthermore, it contributes to increased profitability for enterprises by generating additional value through related products, such as biogas, organic fertilizers, and feed additives. The importance of strategic management of production costs is emphasized as a key factor in establishing long-term economic sustainability for agro-industrial enterprises. Employing system analysis and multi-level cost control at various stages of the production process creates the conditions necessary for effective optimization of financial resources, enhances operational efficiency, and adopts the principles of a circular economy. Integrating recycling processes into the agricultural production management system will help reduce the environmental burden, improve environmental safety, and boost the competitiveness of domestic products in global markets.

Keywords: production efficiency, competitiveness, efficiency assessment, waste, natural resources, recycling, agro-industrial complex, economic efficiency, closed cycles, sustainable development, circular economy, waste management.

Постановка проблеми. Значні обсяги накопичених та утворених відходів агропромислового виробництва в Україні формують вагомий регіональний економічний потенціал, що може бути ефективно використаний для впровадження сучасних технологій переробки відходів. У національній системі поводження з відходами переважають методи активної переробки, зокрема спалювання, механіко-біологічне оброблення, а також пасивне зберігання інертних залишків у спеціально відведених місцях. Однак відповідно до європейських стандартів ці технології в різному ступені створюють екологічні загрози та не можуть розглядатися як повноцінний рециклінг, спрямований на замкнений цикл використання ресурсів.

Структурні та технологічні характеристики українських утилізаційних потужностей суттєво відстають від європейських нормативів як за кількісними, так і за якісними параметрами. Використання застарілих та малоефективних технологій не лише обмежує можливості утилізації відходів, але й посилює екологічне навантаження на довкілля. Більшість об'єктів поводження з відходами – це місця видалення відходів (МВВ), що свідчить про низький рівень інтеграції принципів кругової економіки в управлінські процеси. У 2023 році загальний обсяг відходів в Україні становив 188,1 тис. тонн, з яких 120,6 тис. тонн (близько 64,1 %) припадало на відходи агропромислового виробництва (Утворення та оброблення відходів ..., 2024). Така структура відходоутворення вказує на значний потенціал для роз-

витку рециклінгових технологій саме у сільськогосподарському секторі. Важливим аспектом є те, що виробничі витрати – ключовий стратегічний фактор, який визначає собівартість продукції та конкурентоспроможність підприємств. Перетворення відходів на вторинні матеріали або енергетичні ресурси може стати дієвим механізмом підвищення економічної ефективності виробництва. Отже, необхідно комплексно проаналізувати взаємозв'язок між категоріями витрат, потенційними екологічними наслідками та економічними вигодами від впровадження технологій переробки відходів у контексті сталого розвитку агропромислового сектору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливі аспекти технологій вторинної переробки відходів та циркулярної економіки висвітлюють українські та зарубіжні вчені. Зокрема Aşkın Uzel (2023) дослідив застосування стійких зелених технологій для адаптації концепції циркулярної економіки до утилізації агропродовольчих відходів на прикладі перероблення шкірки селери з акцентом на її потенціал для підвищення екологічної та економічної ефективності. Papadopoulou C.-I., Loizou E., Chatzitheodoridis F. та Karelakis C. (2025) узагальнили матеріал щодо використання аграрних ресурсів і практик у контексті впровадження циркулярної біоекономіки, спираючись на емпіричні дані із сільських регіонів. Економічні аспекти рециклінгу та витрат вивчали О. та Суходольська Д. (2023), у статті яких досліджено вплив виробничих витрат на собівартість продукції, проаналізовано

основні чинники, що визначають її рівень, та обґрунтовано підходи до оптимізації витрат у виробничій діяльності. У праці Sirilertsuwan P. (2022) розглянуто стратегії управління та правові аспекти рециклінгу й поводження з відходами, проаналізовано вплив розташування центрів рециклінгу на ефективність замкнених ланцюгів постачання, логістичні аспекти переробки відходів та їхній вплив на стійкість і рентабельність циркулярної економіки.

Учені вивчали етапи управління відходами та перспективи адаптації принципів циркулярної економіки до національних умов (Дубневич, Войнич та Дубневич, 2022; Дубневич, Попівняк та Дубневич, 2020).

Постановка завдання. Наше завдання – розглянути економічні аспекти рециклінгу в системі агропромислового виробництва України.

Методика дослідження та матеріали. Теоретико-методологічну основу дослідження утворюють положення, висвітлені в публікаціях вітчизняних та зарубіжних авторів, присвячених питанням управління відходами та розробці механізмів державного впливу на цей процес. Використано комплекс загальних і спеціальних наукових методів, зокрема аналіз і синтез, індукцію та дедукцію, абстрагування, а також графічний метод представлення інформації. Було використано офіційні дані Державної служби статистики України та Міністерства аграрної політики України.

Виклад основного матеріалу. Більшість продукції, виробленої в аграрному секторі економіки, спрямовується на промислово переробку. Процеси концентрації аграрного виробництва відбуваються у двох ключових напрямках: перший пов'язаний із зростанням потреб сільського господарства у продукції фондоутворювальних галузей, другий – із збільшенням обсягів постачання сировини для переробки в харчову промисловість, що сприяє формуванню стійких виробничо-збутових ланцюгів та інтеграції в єдину агропромислову систему. Стратегічні вектори забезпечення інтегрованої ефективності на всіх фазах життєвого циклу продукції агропромислового комплексу базуються на парадигмі «трьох R» – *Reduce, Reuse, Recycle*, що формує концептуальну основу

циркулярної економіки (Дубневич, Войнич та Дубневич, 2022; Aşkın Uzel, 2023):

- *reduce* (зменшення) – імплементація практик мінімізації використання первинної сировини та енергетичних ресурсів через упровадження інноваційних технологій, спрямованих на підвищення продуктивності та зниження техногенного навантаження на довкілля;

- *reuse* (повторне використання) – пролонгація функціонального життєвого циклу компонентів і матеріалів завдяки повторному залученню у виробничо-технологічні процеси, що дозволяє скоротити обсяги відходів і знизити загальний ресурсний відбиток;

- *recycle* (перероблення) – технологічно обґрунтоване вторинне використання матеріалів через їхню глибоку переробку з метою створення високоякісної сировини для нової продукції, що сприяє зменшенню залежності від видобувних галузей і формуванню замкнених ланцюгів постачання.

Адаптація моделі 3-R до агропромислового виробництва забезпечує формування екологічно орієнтованих бізнес-процесів, сприяє підвищенню ресурсної автономії підприємств і посилює стійкість виробничих систем до глобальних кліматичних та економічних викликів. Системна реалізація зазначених принципів сприяє гармонізації економічного зростання з екологічною стійкістю.

Актуальні наукові дослідження підтверджують, що оцінка економічної ефективності утилізації відходів має враховувати не лише скорочення втрат сировини, але й витрати на організацію, експлуатацію полігонів та управління вторинними ресурсами. У сучасному науковому дискурсі все більшого поширення набувають концепції комплексного підходу до оцінки ефективності утилізації, що охоплює зменшення екологічної шкоди, зниження соціальних втрат і створення додаткової вартості. Ключовим критерієм оцінювання економічної ефективності є рівень економії суспільної праці.

Рециклінг посідає ключову позицію в ієрархічній структурі управління відходами, як пріоритетний напрям екологічно орієнтованої діяльності (Панцирева, 2024). Загалом енергетичні процеси не належать до рециклінгових операцій, оскільки передбачають одноразове використання ресурсів без мож-

комплексну утилізацію, вторинне використання або екологічно безпечну ліквідацію з урахуванням економічних, соціальних та екологічних чинників. Упровадження рециклінгових технологій дає змогу не лише мінімізувати негативний вплив на довкілля, але й створює додаткові джерела доходу для агропромислових підприємств, підвищуючи їхню конкурентоспроможність та фінансову стійкість (Трегуб, 2022). Реалізація комплексних стратегій управління відходами в агропромисловому виробництві є важливим елементом сталого розвитку галузі, що сприяє оптимізації ресурсного використання, зниженню екологічних ризиків і посиленню економічної ефективності національного агропромислового комплексу в довгостроковій перспективі, оскільки відходи сільськогосподарського виробництва займають вагомую частку в загальній кількості відходів в Україні. Зокрема у 2023 році на відходи тваринницького і рослинницького походження, тваринні екскременти, сечу та гній припадало 19,5 % від загального обсягу відходів I–III класів небезпеки, утворених в Україні (Утворення та оброблення відходів ..., 2024).

Для забезпечення комплексної оцінки ефективності економічних процесів доцільно застосовувати не лише агреговані макроекономічні показники, а й натуральні параметри, що безпосередньо характеризують витратність і ресурсоемність виробничих операцій. Зокрема важливе значення мають нормативи споживання сировини, матеріалів і паливно-енергетичних ресурсів на одиницю кінцевої продукції. Аналіз зазначених показників слугує ключовим інструментом верифікації економічної доцільності виробничих процесів, зокрема визначення собівартості продукції як критерію раціонального використання ресурсного потенціалу. Застосування таких методологічних підходів є доцільним і у процесі аналізу ефективності використання відходів як вторинної сировини. Водночас оцінка потребує врахування специфічних чинників, зумовлених особливостями ресурсокористування та впливом на навколишнє середовище. Економічний ефект утилізації відходів має багаторівневий характер і структурно поділяється на два основні компоненти (Колісник та Суходольська, 2023; Sirilertsuwan, 2022):

1. первинний ефект – зниження негативного антропогенного впливу на довкіл-

ля завдяки скороченню рівня техногенного забруднення, збільшенню площ сільськогосподарських угідь, придатних для господарського використання, та оптимізації витрат на зберігання, транспортування й утилізацію відходів;

2. кінцевий (інтегральний соціально-економічний) ефект – проявляється у зростанні якості життя населення, підвищенні продуктивності суспільного виробництва та збільшенні національного багатства через раціональне використання природних ресурсів і впровадження технологій циркулярної економіки.

Оцінка економічної ефективності утилізації відходів як вторинної сировини потребує комплексного методологічного підходу, що враховує галузеві особливості виробничих процесів і технологічну специфіку окремих секторів економіки. З позиції економічної науки утилізацію відходів, яка передбачає їх перетворення на корисну продукцію, необхідно розглядати як інтегральний елемент інноваційного розвитку, що потребує оцінки з урахуванням економії природних ресурсів, зниження собівартості продукції, екологічних переваг і довгострокового економічного ефекту, що формується внаслідок зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

У регіонах України з недостатньо розвиненою інфраструктурою збору, транспортування та переробки відходів завершальним етапом життєвого циклу відходів залишається їхнє розміщення на полігонах. У такому контексті державні та регіональні органи влади мають бути інвесторами або створювати сприятливі умови для залучення приватного капіталу в розвиток рециклінгових потужностей (Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні ..., 2023).

Зростання поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні малоімовірне, з огляду на сучасні тенденції у галузі тваринництва. Перспективи використання залишків і відходів первинної аграрної продукції як органічного добрива можливі виключно за умови попередньої біоконверсійної обробки, що передбачає процеси компостування, анаеробного зброджування або виробництва комплексних органо-мінеральних добрив. Застосування біомаси, отриманої з деградованих земель і природних трав'яних угруповань, також є доцільним за умови її попере-

дньої технологічної підготовки для підвищення агрономічної ефективності.

Внесення значних обсягів поживних решток у ґрунт як органічного добрива супроводжується низкою агрохімічних обмежень. Зокрема для підтримання оптимального співвідношення вуглецю до азоту (C:N) необхідне додаткове внесення азотних добрив, а для запобігання закисленню ґрунту, зумовленого виділенням органічних кислот у процесі мікробіологічної деструкції соломи, доцільне вапнування або застосування інших заходів хімічної меліорації (Панцирева, 2024). Відповідно до даних Міністерства аграрної політики України, одна тонна поживних решток еквівалентна за удобрювальною цінністю приблизно трьом тоннам гною, однак для компенсації азотного дефіциту необхідно додавати 22–25 кг діючої речовини азотних добрив на кожен тону рослинних залишків (Кучерук та Матвеев, 2020).

Покращення процесів гуміфікації органічної маси можливе завдяки впровадженню агротехнічних заходів безпосередньо в ґрунті або шляхом попередньої біоконверсії, зокрема компостування та анаеробного зброджування (Кучерук та Матвеев, 2020). Застосування таких технологій сприяє інтенсифікації мікробіологічної активності, прискоренню мінералізації органічної речовини, підвищенню вмісту гумусу у ґрунті, що загалом забезпечує підвищення його родючості та стійкості агроєкосистем до впливу антропогенних і кліматичних факторів. З огляду на цю інформацію можна дійти висновку про економічну ефективність рециклінгу в агропромисловому виробництві.

Для досягнення стратегічних цілей у сфері поводження з відходами агропромислового комплексу необхідно активізувати використання ринкових і регуляторних механізмів, орієнтованих на мінімізацію утворення відходів, стимулювання їх повторного використання та рециклінгу. У сучасних соціально-економічних системах відходи розглядаються як цінний ресурсний актив, що зумовлює розробку стратегій зменшення їхніх обсягів і повторної інтеграції у виробничі цикли (Худолей та ін., 2023). Такий підхід сприяв формуванню у країнах Європейського Союзу розвиненої індустрії переробки відходів, що трансформувала тради-

ційне сприйняття відходів як небажаного залишку виробництва чи споживання. З методологічного кута зору відходи, що виникають у результаті економічної діяльності або життєдіяльності домогосподарств, слід розглядати як потенційні вторинні ресурси, придатні для повторного залучення у виробничий процес. Частина таких ресурсів, що пройшла відповідні утилізаційні процедури, трансформується у вторинну сировину, обсяги та класифікація якої залежать від технологічних потужностей, фінансового забезпечення процесів, ринкового попиту та державної політики у сфері поводження з відходами.

Такий підхід узгоджується із світовою практикою. Зокрема в європейських країнах відходи визначаються як вторинна сировина за наявності відповідних технологій для їх утилізації. Пріоритет надається інноваційному розвитку та розширенню потенціалу переробної діяльності. Особливу цінність становить можливість використання відходів як сировинної бази для виробництва матеріалів різного призначення: добрив, кормів, палива, а також продукції медичного, екологічного та харчового секторів. За умов неможливості повного уникнення утворення відходів впроваджуються заходи, спрямовані на повторне використання матеріальних ресурсів. У разі, коли повторне використання є економічно недоцільним або технічно невиправданим, застосовується рециклінг, що охоплює виключно перероблення органічних матеріалів і не охоплює процеси енергетичної утилізації чи трансформації відходів у паливні елементи або матеріали для зворотного заповнення. У ситуаціях, коли рециклінг є технічно неможливим або економічно необґрунтованим, здійснюються операції з енергетичного відновлення або перетворення відходів на матеріали, що можуть використовуватися як паливо або заповнювачі у промислових процесах (Дубневич, Войнич, Дубневич, 2022).

В агропромисловому комплексі наявність широкого спектра відходів відкриває можливості для створення інтегрованої системи повторної переробки відходів, що забезпечить підвищення стійкості та конкурентоспроможності галузі в довгостроковій перспективі (рис. 2).



Рис. 2. Рециклінг та вторинне використання ресурсів

в агропромисловому виробництві

Джерело: сформовано авторами на основі даних (Колодійчук, 2021; Rossi Lermen and Echeveste, 2025)

Організація використання відходів агропромислового виробництва певною мірою пов'язана з формуванням виробничих витрат

у цій сфері економіки. Виробничі витрати є фундаментальним стратегічним компонентом системи управління економічною діяльністю підприємства, що визначає рівень собівартості продукції та безпосередньо впливає на формування фінансових результатів. Ґрунтовний аналіз взаємозв'язку між окремими категоріями витрат дає змогу кількісно та якісно оцінити їхній вплив на створення позитивного економічного ефекту (табл.). Такий аналітичний підхід сприяє ухваленню науково обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію витратної структури, підвищення рентабельності та забезпечення довгострокової фінансової стійкості підприємства в умовах динамічного ринкового середовища.

Таблиця

Економічний ефект та виклики впровадження рециклінгу в агропромисловому виробництві

Позитивний економічний ефект	Спосіб отримання ефекту	Основні виклики впровадження
Зниження виробничих витрат	Оптимізація використання ресурсів за рахунок повторного залучення вторинної сировини, що сприяє зменшенню витрат на закупівлю первинних матеріалів	Висока початкова вартість створення інфраструктури для сортування та переробки відходів
Оптимізація енергоспоживання	Використання відновлюваних ресурсів дає змогу зменшити енергоємність виробничих процесів	Дефіцит енергоефективних технологій та відсутність необхідних потужностей у регіонах
Підвищення рентабельності	Зниження собівартості продукції та підвищення її конкурентоспроможності	Обмежений доступ до інвестицій та складність оцінки економічної доцільності в довгостроковій перспективі
Зменшення витрат на утилізацію	Скорочення витрат на транспортування та знешкодження відходів	Відсутність ефективної системи логістики та регіональної інфраструктури для утилізації відходів
Отримання додаткових доходів	Можливість реалізації вторинної сировини та побічних продуктів виробництва	Відсутність стабільного ринку збуту вторинних матеріалів та нестабільність цін
Екологічні стимули та субсидії	Отримання податкових пільг та державних грантів для підприємств, що реалізують екологічні ініціативи	Недостатня державна підтримка та складні процедури отримання фінансової допомоги
Поліпшення екологічної репутації	Зростання рівня довіри серед споживачів, бізнес-партнерів та державних органів	Відсутність єдиних стандартів та критеріїв оцінки екологічної відповідальності підприємств
Зменшення негативного впливу на довкілля	Скорочення обсягів відходів та забруднення, зменшення викидів парникових газів	Необхідність контролю та моніторингу екологічного ефекту, складність адаптації до міжнародних екологічних стандартів

Джерело: сформовано авторами на основі даних (Aşkın Uzel, 2023; Криворучко та Яненко, 2023; Miranda and others, 2023)

Проблема вдосконалення технологічних процесів переробки сільськогосподарської сировини охоплює два тісно взаємопов'язані аспекти, спрямовані на реалізацію принципів безвідходного циклу виробництва – економічний та екологічний. Економічний аспект передбачає максимізацію ресурсного потенціалу аграрного сектору шляхом поглибленої багатоетапної переробки біомаси з одночасним залученням залишкових продуктів і відходів як вторинної сировини для виробництва харчових продуктів, кормових добавок і органо-мінеральних добрив. Такий

підхід сприяє формуванню замкнених виробничих ланцюгів, забезпечуючи підвищення ефективності використання ресурсів та мінімізацію втрат (Villamil and others, 2023). Екологічний аспект проблеми зумовлює необхідність розроблення та імплементації інноваційних організаційно-економічних механізмів управління агропромисловим виробництвом, що передбачають інтеграцію екологічних критеріїв у процеси ухвалення технологічних рішень. Посилення впливу екологічних чинників на структурно-функціональну організацію технологій

переробки аграрної сировини обумовлює актуальність впровадження природоохоронних технологічних процесів, спрямованих на зниження рівня антропогенного навантаження на агроєкосистеми та підтримання екологічної рівноваги.

Повторне та комплексне використання відходів агропромислового виробництва, зокрема харчової промисловості, відкриває перспективи не лише для оптимізації основних виробничих циклів, але й для створення додаткової товарної продукції з високою доданою вартістю. Така стратегія сприяє диверсифікації виробництва, розширенню асортименту продукції та посиленню міжгалузевої інтеграції, зокрема через залучення аграрних відходів у виробництво біопалива, фармацевтичних субстанцій, біополімерних матеріалів та інших інноваційних продуктів, що мають стратегічне значення для забезпечення стійкого розвитку національної економіки (Paparadopoulos and others, 2025).

Висновки. Стратегічним пріоритетом для України у сфері управління відходами агропромислового виробництва є повноцінне використання регіонального економічного потенціалу накопичених та новостворених відходів шляхом впровадження рециклінгових технологій. Важливим сировинним ресурсом для реалізації процесів є наявні місця видалення відходів, що підтверджується практикою країн Європейського Союзу, де завдяки розвинутій інфраструктурі вторинного використання ресурсів значно знижено частку відходів, що підлягають захороненню на полігонах.

Агропромисловий комплекс України характерний значним обсягом біовідходів, що мають високий потенціал для повторного використання у виробничих циклах. Інноваційний розвиток системи управління цими відходами передбачає модернізацію та технічне переоснащення переробних підприємств із впровадженням сучасних технологій для створення замкнених виробничо-ресурсних ланцюгів. Такий підхід спрямований на зниження екологічних ризиків, мінімізацію техногенного впливу на агроєкосистеми, підвищення економічної ефективності виробництва та створення передумов для сталого розвитку галузі.

Результати досліджень свідчать, що впровадження технологій повторного використання відходів суттєво знижує собівартість продукції за рахунок оптимізації використання сировинних і енергетичних ресурсів, що своєю чергою забезпечує зростання рентабельності та підвищення конкурентоспроможності агропромислових підприємств. Формування замкнених циклів ресурсокористування сприяє оптимізації логістичних витрат, зменшенню вартості утилізації відходів і створенню доданої вартості через виробництво супутньої продукції (біогазу, органічних добрив, кормових добавок, біополімерів тощо). Отже, інтеграція систем переробки відходів у межах агропромислового комплексу України є ключовим вектором розвитку галузі, що поєднує економічну вигоду з екологічною стійкістю та сприяє поступовій адаптації до принципів циркулярної економіки ЄС.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Дубневич, Ю., Войнич, Л. та Дубневич, Н., 2022. Ієрархія управління відходами: європейська та українська моделі. *Аграрна економіка*, 15 (1–2), с. 53–60.
- Дубневич, Ю., Попівняк, Р. та Дубневич, Н., 2020. Впровадження концепції кругової економіки в Україні. *Аграрна економіка*, 13 (3–4), с. 27–32.
- Колісник, О. та Суходольська Д., 2023. Оцінка впливу виробничих витрат на собівартість продукції. *Економіка та суспільство*, 56 [online] Доступно: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-130> [Дата звернення 10 лютого 2025].
- Колодійчук, І., 2021. Техніко-економічне обґрунтування рециклінгу відходів в Україні. *Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*, 1, с. 151–160.
- Криворучко А. В. та Яненко, О. М., 2023. Джерела відходів рослинного походження та перспективи їх рециклінгу. *XVI Менделєєвські читання: Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції*, с. 41–43.
- Кучерук, П. та Матвеев, Ю., 2020. Органічне добриво як ланка рециклінгу поживних речовин. *Sustainable Agribusiness Forum* [online] Доступно: <https://saf.org.ua/news/902/> [Дата звернення 12 лютого 2025].

Панцирева, Г., 2024. Еколого-економічні аспекти рециклінгу дигестату на засадах сталого розвитку та підвищення родючості ґрунту. *Сталий розвиток економіки*, 2 (49), с. 354–362.

Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2022 рік: інформація Міністерства розвитку громад та територій України, 2023 [online] Доступно: <https://mtu.gov.ua/news/34323.html> [Дата звернення 14 лютого 2025].

Трегуб, О., 2022. Освоєння біоенергетичного потенціалу побутових відходів в умовах післявоєнного відновлення: економіко-правовий вимір. *Економіка та право*, 3, с. 47–59.

Утворення та оброблення відходів I–III класів небезпеки за категоріями відходів за матеріалом у 2021–2023 роках. *Державна служба статистики України*, 2024 [online] Доступно: <https://www.ukrstat.gov.ua/> [Дата звернення 11 лютого 2025].

Худолей, В., Карпенко, О., Кухтик, С. та Єрмаков, М., 2023. Економічні виміри зеленої трансформації та карбонізації: виклики і можливості. *Economic Synergy*, 3, с. 25–37.

Miranda, F. J., García-Gallego, J. M., Chamorro-Mera, A., Valero-Amaro, V. and Rubio, S., 2023. A systematic review of the literature on agri-food business models: critical review and research agenda. *British Food Journal*, 125 (12), pp. 4498–4517.

Papadopoulou, C.-I., Loizou, E., Chatzitheodoridis, F. and Karelakis, C., 2025. Agricultural resources and practices in the circular bioeconomy adoption: evidence from a rural region of Greece. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 15 (2), pp. 333–350.

Rossi, D., Lermen, F. H. and Echeveste, M. E., 2025. Circular product development strategies for sustainable production and consumption based on waste valorization. *Management of Environmental Quality*, 36 (2), pp. 470–490.

Sirilertsuwan, P., 2022. The Effects of Recycling Locations on Closed-loop Supply Chain Performance. In: Bals, L., Tate, W. L., Ellram, L. M. (Ed.) *Circular Economy Supply Chains: From Chains to Systems*, Emerald Publishing Limited, Leeds, p. 111–128 [online] Доступно: <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-544-620221006> [Дата звернення 10 лютого 2025].

Villamil, R.-A., Escobar, N., Romero, L. N., Huesa, R., Plazas, A V., Gutiérrez, C. and Robelto, G. E., 2023. Perspectives of pumpkin pulp and pumpkin shell and seeds uses as ingredients in food formulation. *Nutrition & Food Science*, 53 (2), pp. 459–473.

Aşkın Uzel, R., 2023. Sustainable green technology for adaptation of circular economy to valorize agri-food waste: celery root peel as a case study. *Management of Environmental Quality*, 34 (4), pp. 1018–1034.

Стаття надійшла 20.02.2025

