

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-50-61>

УДК 330.3

**Кузьома Віталій Вікторович**кандидат економічних наук,  
доцент кафедри обліку і оподаткування,  
Миколаївський національний аграрний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6763-2120>**Vitalii Kuzoma**

Mykolayiv National Agrarian University

**ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИРКУЛЯРНИХ  
МОДЕЛЕЙ В АГРОПРОДОВОЛЬЧОМУ БІЗНЕСІ:  
МІЖНАРОДНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД****THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE IMPLEMENTATION  
OF CIRCULAR MODELS IN THE AGRIFOOD BUSINESS:  
INTERNATIONAL AND DOMESTIC EXPERIENCE**

**Анотація.** В статті розглянуто сучасні виклики та перспективи розвитку агропродовольчого сектору з акцентом на впровадження циркулярних бізнес-моделей. В дослідженні представлено аналіз негативних екологічних наслідків традиційних методів ведення сільського господарства, включаючи зростання обсягів викидів CO<sub>2</sub>, деградацію ґрунтів та скорочення біорізноманіття. В дослідженні обґрунтовано необхідність переходу до циркулярних бізнес-моделей як до інноваційного підходу, що забезпечує стале використання природних ресурсів та мінімізацію відходів. Наведено приклади успішного впровадження циркулярних моделей у країнах Європейського Союзу, де вони розглядаються як центральний елемент майбутнього економічного зростання. Дослідження дозволило виявити приклади успішного застосування циркулярних бізнес-моделей в Україні, зокрема на підприємствах агрохолдингів, які активно впроваджують технології виробництва біоенергії, що демонструє значний потенціал розвитку циркулярної економіки в агросекторі України.

**Ключові слова:** агропродовольчий бізнес, циркулярна економіка, циркулярна модель, бізнес-моделі замкнутого циклу, моделі циркулярної економіки.

**Summary.** The article discusses the role of agriculture as the primary sector of the economy in all countries, serving as the historical foundation for the development of human civilization and the source of national and global food security. The study aims to systematize existing developments and analyze domestic and international experiences implementing circular models in the agrifood business. The study analyzes the environmental damage caused by traditional agricultural practices, which have become the focus of increased attention. It substantiates the significant negative impacts of these practices, including the rise in CO<sub>2</sub> emissions, degradation of productive soils, pollution of water and air resources, reduction of biodiversity, and the irrational use of natural and biological resources. The research reveals that a critical issue in the agricultural business and related food industry sectors is the growing volume of industrial and food waste, which continues to rise annually despite the global challenge of ensuring food supply for the population. This shift has resulted in the emergence of fundamentally new business models – circular models based on sustainable forms and methods of production and consumption. Such new business models in the agrifoodagri-food sector are designed to be multifunctional in achieving food security, ensuring economic benefits, and integrating social and environmentally sustainable development tools. The research substantiates that countries of the European Union consider circular economy business models as a central element of future development and economic growth in their “Green Deal” and “Farm to Fork” strategies. The study identifies critical characteristics of circular business models in the agrifood sector, including their ability to close internal integration links among critical participants in value creation chains, close one or more production cycles, maximize the retention of waste value, and minimize negative environmental impacts. The study provides insights into the significance of circular business models in enhancing the efficiency and sustainability of the agrifood sector, revealing their multifaceted benefits for producers, consumers, and society.

**Keywords:** agrifood business, circular economy, circular model, closed-loop business models, circular economy models.

**Постановка проблеми.** В умовах глобальних викликів, таких як зміна клімату, вичерпання природних ресурсів та зростання попиту на продукти харчування, агропродовольчий сектор зіштовхується з необхідністю пошуку нових підходів до забезпечення стійкості та ефективності виробництва. Циркулярні моделі, які спрямовані на максимальне використання ресурсів та мінімізацію відходів, пропонують перспективний шлях до вирішення цих проблем. Застосування циркулярних підходів в агропродовольчому бізнесі є не лише економічно доцільним, але й життєво важливим для забезпечення екологічної стабільності та продовольчої безпеки. Міжнародний досвід свідчить про успішні практики впровадження циркулярної економіки в аграрному секторі, проте в Україні цей напрямок залишається відносно новим і недостатньо дослідженим. Актуальність дослідження також посилюється потребою в адаптації кращих міжнародних практик до вітчизняних умов, що дозволить підвищити конкурентоспроможність українського агропромислового комплексу на світовому ринку та сприяти його стійкому розвитку. Дослідження теоретичних засад і практичних аспектів впровадження циркулярних моделей в агропродовольчому бізнесі є вкрай актуальним для формування ефективної стратегії розвитку сільськогосподарського сектору в Україні, з урахуванням як міжнародного, так і національного досвіду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретико-методичним засадам впровадження циркулярних моделей присвячено невелику кількість наукових праць, однак в роботах науковців Шарма У., Шарма С., Бхардвadž Д.Р., Санкхьян Н., Тхакур С.Л., Рана Н. [2], Отеро П., Ечаве Х., Чаморро Ф., Сорія-Лопес А., Кассани Л., Сінал-Гандара Х., Пріето М., Фрага-Корраль М. [4], Кляйн О., Нір С., Тамасі К. [6], Усата Н. [10] та ін. представлено новітні нароби в зазначеній сфері.

**Мета статті.** Недостатня розробленість теоретичних і практичних засад циркулярної економіки в агропродовольчому секторі України зумовлює необхідність поглибленого дослідження цієї тематики та формує мету дослідження, а саме систематизація існуючих нароби та аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду впровадження циркулярних моделей в агропродовольчому бізнесі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сільське господарство є основною галуззю економіки всіх країн, історичною основою розвитку людської цивілізації та джерелом забезпечення національної і глобальної продовольчої безпеки. Поряд з цим, традиційні методи ведення сільськогосподарської діяльності, які за історію свого розвитку і існування набули розповсюдження у практиці більшості країн світу постали об'єктом підвищеної уваги внаслідок значної

шкоди, яку вони наносять навколишньому середовищу і екології.

Винятково складними виявились наслідки традиційних способів сільського господарства, які призвели до зростання обсягів викидів CO<sub>2</sub>, деградації значної кількості продуктивних ґрунтів, забруднення водних і повітряних ресурсів, скорочення біорізноманіття та нераціонального характеру використання природно-біологічних ресурсів у цілому. Виключною проблемою, характерною для аграрного бізнесу та технологічно пов'язаних з ним видів продовольчої промисловості, постає проблема промислових і харчових відходів, обсяги утворення яких зростають з кожним роком, незважаючи на глобальну проблему продовольчого забезпечення населення країни.

За даними ЮНЕСКО понад 70% загального світового обсягу забору водних ресурсів приходить на сільське господарство та виробництво продуктів харчування. Близько 80% вирубки лісових насаджень також зумовлено інтенсифікацією та використанням сільськогосподарських угідь [1].

Сукупність зазначених проблемних аспектів та їх негативних наслідків для екології і суспільства призвели до кардинальної зміни поглядів, підходів і цінностей управління бізнесом у агропродовольчій сфері, результатом якої стала поява принципово нових способів господарської діяльності – циркулярних моделей, що ґрунтуються на сталих формах і способах виробництва і споживання. Такі нові бізнес-моделі агропродовольчого бізнесу мають бути багатофункціональними для досягнення цілей продовольчої безпеки, забезпечення економічних вигід та інтегрування соціальних і екологічних інструментів сталого розвитку [2].

Країни Європейського союзу у стратегіях «Green Deal» та «Від ферми до столу» бізнес-моделі циркулярної економіки розглядають як центральний елемент майбутнього розвитку та економічного зростання. Агропродовольчі бізнес-моделі замкнутого циклу постають базисом сталого виробництва і споживання. Вони сприяють досягненню цілей сталого розвитку, економії та раціональному використанню ресурсів та збереженню навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Циркулярні бізнес-моделі мають наступні основні характерні ознаки: 1) вони спроможні замикати внутрішньоінтеграційні зв'язки між ключовими учасниками ланцюгів створення вартості; 2) замикають один або більше виробничих циклів; 3) максимально зберігають цінність відходів та використаних ресурсів і матеріалів; 4) орієнтуються на соціальне відповідальну споживчу поведінку покупців; 5) мінімізують негативний вплив на природне середовище та є нейтральними до інтенсифікації кліматичних змін.

Головний економічний імператив циркулярних бізнес-моделей агропродовольчої сфери полягає у тому, щоб максимально довго зберігати функціональну цінність природних, біологічних і продовольчих ресурсів у «колі вартості» створювати передумови для підвищення цінності відходів шляхом перетворення їх на корисну сировину і матеріали. Головним завданням агропродовольчих бізнес-моделей замкнутого типу є створення (відновлення) цінності за рахунок використання ресурсів у декількох виробничих циклах за одночасному скороченні обсягів сільськогосподарських та харчових відходів.

Фондом Еллен Макартур було визначено три ключових інструмента циркулярних бізнес-моделей у системі агропродовольчого виробництва: 1) замикання поживних циклів і використання регенеративного землеробства; 2) максимальне відновлення цінності з органічних поживних речовин; 3) розвиток міського і приміського сільського господарства (виробництво продуктів харчування ближче до центрів їх споживання) [3].

У сфері агропродовольчого виробництва циркулярні бізнес-моделі орієнтовані на підвищення цінності органічних і біологічних матеріалів (відходи, залишки, побічна продукція) на засадах циклічних або каскадних способах організації виробництва. Найбільш домінуючими бізнес-моделями циркулярної економіки у агропродовольчій сфері є місцеві територіальні моделі, оскільки саме територіальна географічна ознака зближує виробників і споживачів на шляху пошуку нових найбільш ефективних способів виробництва, реалізації та споживання продуктів харчування. Такі нові способи, що функціонують у практичній діяльності у форматі циркулярних бізнес-моделей, найчастіше мають на меті утилізацію харчових відходів та відходів агропродовольчого виробництва та збільшення вартості побічної продукції. За характером організації вони є досить динамічними та об'єднують учасників з різних галузей агропродовольчої сфери та установи, які акумулюють інновації і ноу-хау для підвищення результативності циркулярних процесів (промислові екологічні парки, симбіотичні мережі тощо), які у єдиній системі сприяють замиканню енергетичних, водних і матеріальних ресурсів.

Циркулярні бізнес-моделі зосереджують управлінську і економічну увагу на альтернативних традиційним способах і процесах виробництва, продуктах, джерелах виробництва продовольства, ланцюгах створення вартості, що у цілому сприяє сполученню економічної цінності із соціальними та екологічними вигодами. Виключне значення для успіху сучасних бізнес-моделей замкнутого типу має зворотна логістика та маркетинг, які допомагає мінімізувати харчові відходи та відходи харчової промисловості у рамках ланцюгів від-

новлення і створення нової вартості та підвищити ступень інформованості споживачів про нові продукти, товари і послуги.

Як свідчать результати вивчення базових засад і характеристик циркулярних бізнес-моделей, моделі замкнених циклів є багатофункціональними та стійкими з позицій досягнення цілей сталого розвитку. Більшість з них орієнтовані на мінімізацію відходів, їх подальшої переробки, зменшуючи таким чином обсяги використання нових ресурсів. Циркулярні бізнес-моделі мають прояв у кожному вимірі економічної діяльності та формують бонуси і вигоди для всіх учасників: для виробників, так і для споживачів, для суспільства (рис. 1).

У світовій практиці такі способи організації циркулярного агропродовольчого виробництва проявляються, наприклад, як використання біомаси та інших, альтернативних традиційним, джерелам енергії. Джерелом виробництва біомаси можуть слугувати рослини, інші біологічні активи рослинництва, відходи тваринництва, сільськогосподарські та харчові відходи тощо. У країнах ЄС біогаз, біодизель та біоетанол є трьома основними складовими біоенергетики, кожна з яких на протязі останніх років демонструє стабільне та істотне зростання. Поряд з цим, основним джерелом виробництва цих нових екологічно нейтральних видів енергетичних ресурсів є імпортовані рослинні олії, технічні та масличні культури, що імпортуються, зокрема, з України. Біомаса має потужний потенціал як джерело відтворювальної енергетики. Вона створює передумови для утилізації відходів та залишків сільськогосподарського виробництва, зменшенню викидів, поширенню доступності енергетичних ресурсів та підвищення рівня енергетичної незалежності галузі. Сьогодні у країнах ЄС виробляється близько 950 тон біомаси, що у загальному еквіваленті паливних ресурсів може забезпечити задоволення 65% споживання нафти [4].

Для масштабування процесів використання альтернативних енергетичних ресурсів перспективними бізнес-моделями є створення біопереробних заводів – інтегрованих біотехнологічних підприємств, які використовують інноваційні технології для виробництва товарної продукції та енергії з біомаси. Результатом дії такої моделі є максимізації додаткової вартості на циркулярних засадах за трьома напрямками сталого розвитку: навколишнє середовище, економіка та суспільство.

За даними європейських експертів, у найближчій перспективі розвитку сільського господарстві існують три перспективних сценарії використання біомаси на період до 2050 року. Перший – низький рівень використання біомаси за умов збереження сучасного техніко-технологічного рівня, за якому у циркулярних моделях з її виробництва будуть

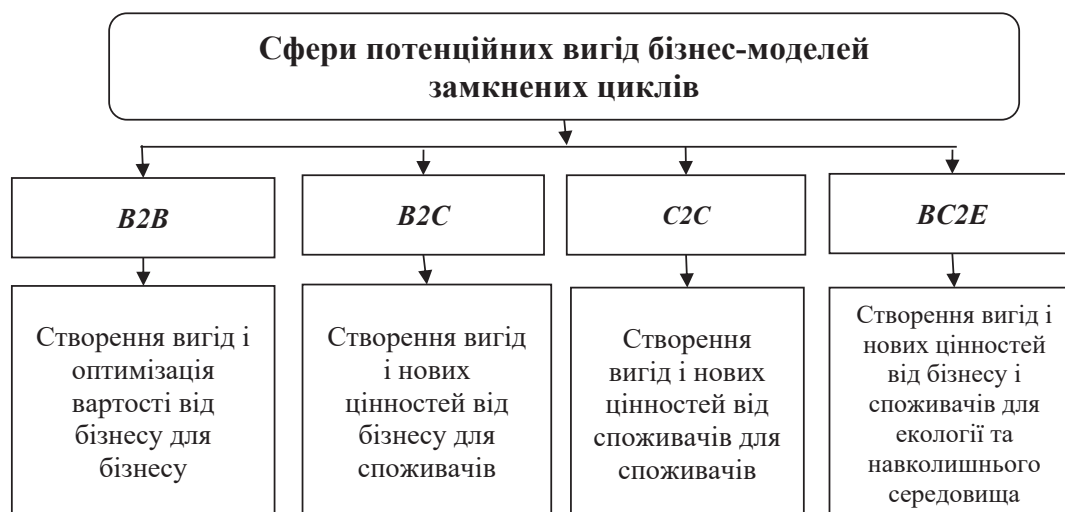


Рисунок 1 – Площина створення бонусів циркулярних бізнес-моделей для суспільства

Джерело: розроблено автором

використовуватись близько 25% деградованих земель, а основним джерелом стане використання залишків агропродовольчого виробництва і харчових відходів.

З другим сценарієм розвитку обсяги виробництва біомаси збільшуватимуться за рахунок впровадження екологічних методів ведення сільського господарства на основі використання 50% земель, що мають ознаки втрати якісних властивостей.

Третій сценарій – фактичне забезпечення енергетичної безпеки сільського господарства за рахунок розповсюдження альтернативних джерел енергії (біомаса та ніші джерела) на основі інноваційних ресурсозберігаючих технологій з акцентом на стале землеробство і тваринництво та повне використання харчових відходів [5].

Успішним прикладом використання циркулярних бізнес-моделей у сільському господарстві є приклад фермерів Німеччини (Нижня Саксонія), у якій створено та діє замкнена бізнес-модель з виробництва картоплі. Ключовими учасниками бізнес-моделі є чотири крупних компанії: дві міжнародні переробні агропродовольчі компанії, компанія з очистки та пакування готових продуктів харчування, спеціалізована компанія з виробництва чіпсів. Крім того, до складу замкненого циклу входять дрібні фермери, оптові торговельні організації, посередники, компанії мережі швидкого харчування. Ключові учасники надають фінансову, консультаційну, організаційну та технічну допомогу фермерам у питаннях впровадження сталих способів виробництва сировини (управління ґрунтами, землеробством, енергоспоживанням, органічною інтенсифікацією виробництва тощо).

Основною вимогою є екологічна чиста переробка відходів, управління повторним використанням сировини та ресурсами. Весь обсяг побіч-

ної продукції залишається у межах виробничого циклу та використовується з метою подальшої переробки. Одним з основних мотивів створення замкненої бізнес-моделі для виробників є зменшення витрат на утилізацію побічної продукції. Побічна продукція займає понад 50% загального обсягу використаної сировини. Вона використовується для виробництва біопалива, високоякісних органічних добрив, як джерело кормів для сільськогосподарських тварин. Клієнтську базу для даної циркулярної моделі становлять супермаркети, дисконтні магазини, ресторани, навчальні заклади, лікарні, інші соціальні заклади, фірмові магазини. Продукція компаній реалізується за спільним брендом [6].

Розвиток циркулярних засад та створення умов для створення бізнес-моделей замкненого типу потребують потужної інституційної, фінансової та інформаційної підтримки. У країнах ЄС інформатизація суспільства і бізнесу щодо можливостей і переваг переходу на циркулярні моделі розвитку також реалізується завдяки специфічним проектам і програмам інформаційної підтримки. Прикладом таких інформаційних рішень є європейський проєкт BIOMODEL REGIONS, який охоплює Північний, Південний, Східний і Центрально-Західний регіони ЄС (Франція, Нідерланди, Словаччина, Швеція, Греція, Італія, Польща, Німеччина) та орієнтований на всебічну підтримку регіональних циркулярних моделей управління розвитком місцевої біоекономіки – створення кластерів, метою яких є підтримка управлінських рішень у сферах виробництва біологічних товарів і послуг та досягнення нейтральності виробничих процесів на екосередовище. Проєкт охоплює такі галузі, як сільське господарство, харчова галузь, управління побутовими відходами. Загальний бюджет проєкту становить 2,5 млн євро, джерела фінансо-



вого забезпечення- проект Horizon, бюджет ЄС та партнерська допомога [7].

Кардинальна зміна стратегічних пріоритетів і цілей бізнесу у бік цінностей сталого розвитку та активна популяризація екологічних та безпечних для здоров'я людей і природнього середовища способів виробництва призвели до розширення практики циркулярного бізнесу у агропродовольчій сфері. Економічні моделі замкненого циклу охоплюють всі види агропродовольчого виробництва та розповсюджуються практично у всіх країнах світу.

Імплементация циркулярних засад у практичну діяльність підприємств агропродовольчої сфери знайшли відображення не лише у практиці зарубіжних компаній. Українські агропродовольчі підприємства, які функціонують на засадах сталого розвитку також організують свою господарську діяльність за принципами замкнених виробничих циклів. Разом з тим, такі тенденції у національній практиці мають місце у діяльності крупних компаній, які мають фінансові ресурси і організаційні передумови впровадження проектів циркулярного характеру. Одним з таких підприємств є агрохолдинг «Миронівський хлібопродукт», який проваджує циркулярні бізнес-моделі на засадах інновацій. Основою циркулярної моделі у МХП є переробка відходів на екологічно чисту альтернативну енергію за допомогою використання біогазового устаткування (біогаз, біометан) [8].

Виробництво «зеленої» енергії з альтернативних джерел на сьогодні є одним з найбільш розповсюджених типів циркулярних бізнес-моделей агросектору України. Серед інших агропідприємств, які на постійній сталій основі займаються виробництвом біоенергетичних ресурсів на основі переробки та утилізації відходів сільськогосподарського та харчового виробництва є: інтегрована національна агрокомпанія Kernel, Нібулон, Укрпромінвест-Агро, агрохолдинг «I&U Group», «Астарта-Київ», «Галс Агро» та інші. У якості основних видів джерел для виробництва екологічно чистої енергії українські агрохолдинги використовують: відходи бурякоцукрової галузі (жом, ботва, корінці), курячий послід, кукурудзяний силос, відходи крохмального виробництва, відходи тваринницьких ферм тощо. Разом з тим, виробництво біоенергетичних ресурсів (біометан) сьогодні супроводжується певними економічними труднощами, які, в основному, пов'язані з ціновою кон'юнктурою ринку альтернативних енергетичних ресурсів.

Однією з ключових проблем для виробників біоенергії залишається цінова конкурентоспроможність даної продукції у порівнянні з традиційними видами енергетичних ресурсів. Разом з тим, ринок біоенергетики має значний потенціал роз-

витку, зокрема, у країнах Європейського союзу, потреба яких, наприклад, у біометані, оцінюється у 2030 році на рівні 35 млрд куб м. Формування єдиного енергетичного простору України з країнами ЄС дозволяє знайти перспективний потенційний ринок для українських виробників «зеленої» енергії. Сукупний потенціал вітчизняного виробництва біометану в Україні оцінюється у розмірі 21,8 млрд куб м, що дозволяє задовольняти попит європейських компаній на чисту енергію на вигідних для українських виробників економічних умовах [9].

Українські науковці агроциркулярні бізнес-моделі пропонують організовувати за наступними стратегічними орієнтирами і цілями: управління відходами; збереження водних ресурсів та сільськогосподарських угідь, кількісне управління та обмін ресурсами, збереження та відновлення біорізноманіття у сільському господарстві; більш широке використання цифрових технологій та залучення населення до досягнення завдань агро-економіки замкнених циклів [10].

Вивчення світових і національних практик функціонування бізнес-моделей замкненого типу у агропродовольчій сфері дозволили автору виділити ключові засади, які є мотивами їх подальшого розповсюдження:

захист здоров'я агроєкосистем – обмеження та зупинення використання природних і біологічних ресурсів понад можливостей їх природної регенерації, що запобігає їх збереженню та охороні навколишнього середовища;

оптимізація обсягів використання первинних ресурсів та максимальне використання вживаних матеріалів, що має на меті запобігання виникнення відходів;

пріоритет біомаси, як джерела відновлювальної енергетики та сировини для виробництва продуктів харчування людей;

максимізація ступеня корисності переробки побічних продуктів у межах продовольчої системи;

ентропія – як засіб досягнення енергетичної безпеки галузі на засадах безпечних відновлювальних джерел енергії.

Дослідження світового та вітчизняного досвіду імплементации у практичну діяльність бізнес-структур агропродовольчого сектору моделей замкненого типу показали, що максимальне розповсюдження з них отримали моделі, що ґрунтуються на принципах повторної переробки та використання відходів і побічної продукції виробництва. Такий підхід у бізнес-практиці розвивається як сучасна концепція апсайклінгу, яка передбачає перетворення малоцінних продуктів у нові ціннісні матеріали і ресурси.

Проблема утворення та раціонального поводження з відходами економічної діяльності наразі

є актуальною для всіх країн світу. Повторне використання і переробка відходів постає у базисі концепту циркулярних бізнес-моделей та одним з найбільш розповсюджених їх типів. Відповідно до стратегічного критерію сталого розвитку «нульові відходи» інноваційні методи поводження з відходами постають в основі створення замкнених бізнес-моделей виробництва у агропродовольчій сфері. Використання циркулярних бізнес-моделей, які ґрунтуються на повторній переробці відходів сільського господарства і харчової промисловості, мають більш високий потенціал створення додаткової вартості, відповідають принципам сталого розвитку і стратегічним завданням національної економіки та надають економічні переваги бізнесу у частині економії витрат. Аграрний сектор є одним з видів економічної діяльності, які генерують значний обсяг твердих відходів сільськогосподарського походження та можуть бути використані у якості сировини для організації замкнених виробничо-економічних циклів. Переробка сільськогосподарських відходів допомагає вирішити завдання скорочення викидів CO<sub>2</sub>, виробництва «зеленої» енергії, реконверсії відходів у корми для тварин та інші.

Як свідчать результати проведених досліджень, в Україні за останні роки спостерігається позитивний тренд скорочення обсягів відходів від агропродовольчої сфери, яка у цілому займає близько 2,2% у структурі утворення відходів за видами економічної діяльності (табл. 1). Такі тенденції пов'язані із поступовим переоснащенням сільськогосподарського і харчового виробництва та впровадженням інноваційних технологій. Поряд з цим, обсяги утворення відходів від галузі залишаються значними та одночасно із відходами від домогосподарств (що представлені, переважно, відходами від продуктів харчування) створюють сировинний базис для організації циркулярних бізнес-моделей.

Позитивною тенденцією у вітчизняній практиці поводження з відходами від діяльності компаній агропродовольчого сектору є нарощування масштабів їхньої переробки. Зокрема, істотною

динамікою зростання визначаються масштаби компостування органічних відходів, їх ферментації та поширення способів обробки ґрунтів, які справляють позитивний вплив на землеробство та мінімізують негативні наслідки для екологічного середовища. Ці напрямки за останні роки виявились одними з найбільш масштабних серед видів утилізації, переробки та управління відходами.

Отже, в Україні проблема управління та поводження з побутовими відходами з кожним роком загострюється та визначається наступними основними характеристиками: домінування традиційних технологій полігонного захоронення відходів та відсутність спеціалізованої переробної інфраструктури; недосконалість вітчизняного законодавства у сфері відповідальності за поводження з відходами; традиційна нестача фінансових ресурсів державного і місцевих бюджетів для оновлення методів і механізмів управління відходами; досить низький рівень фінансових санкцій за порушення норм охорони природного середовища; низький рівень соціальної відповідальності бізнесу та споживчої поведінки більшої частини населення країни. Ці проблеми доповнюються наслідками тривалого військового конфлікту, результатом якого є засмічення значних територій, водних та лісових ресурсів, що також потребуватиме розробки відповідних механізмів їх очищення та відновлення. Таким чином, управління відходами, зокрема, у частині їх промислової переробки для країн ЄС та України у найближчій перспективі постає одним з основних напрямів розвитку циркулярних процесів в економіці.

**Висновки.** Проведене дослідження показало, що створення і реалізація циркулярних бізнес-моделей у економіці України дозволить сформувати передумови для становлення цілісної аграрно-промислової екосистеми, що охоплює всіх учасників сталих ланцюгів агропродовольчої вартості (аграрні формування, підприємства харчової промисловості, торговельні компанії, компанії, що надають послуги громадського харчування та забезпечують переробку побутових харчових

**Таблиця 1 – Обсяги відходів від агропродовольчого сектору та домогосподарств України**

Показники	2010 р.	2015 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Обсяг відходів від сільського, лісового та рибного господарства, тис тонн	8568,2	8736,8	6188,2	5968,1	6750,5	5315,4
Обсяг відходів від виробництва харчових продуктів, тис тонн	7245,4	4222,2	6446,5	5818,4	5581,4	4158,7
Обсяг відходів від виробництва напоїв, тис тонн	1522,2	939,2	394,2	447,4	342,0	325,8
Обсяг побутових відходів від домогосподарств, тис тонн	6722,4	6053,3	5858,0	5543,5	5896,7	5949,7
Частка відходів агропродовольчого сектору у загальному обсязі, %	4,1	4,5	3,6	3,5	2,9	2,2

Джерело: побудовано автором за даними [11]

відходів). За характером функціонування такі майбутні агропродовольчі екосистеми сприятимуть вирішенню завдань захисту ресурсів, мінімізації негативного промислового і антропогенного впливу на навколишнє середовище, зниженню обсягів викидів CO<sub>2</sub>, інклюзивному розвитку сільських територій та досягненню цілей сталого розвитку країни. Циркулярні моделі мають значний

потенціал для підвищення стійкості та ефективності агропродовольчого бізнесу. Для успішного впровадження в Україні необхідна комплексна підтримка, яка включає адаптацію міжнародного досвіду, вдосконалення інфраструктури та створення сприятливих умов для інновацій, що є перспективою у подальших дослідженнях заданої тематики.

### Список використаних джерел:

1. UNESCO. United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change. UNESCO. Paris. France. 2020. p. 219.
2. Sharma U., Bhardwaj D. R., Sharma S., Sankhyan N., Thakur C.L., Rana N., et al. Assessment of the efficacy of various mulch materials on improving the growth and yield of ginger (*Zingiber officinale*) under bamboo-based agroforestry system in NW-Himalaya. *Agrofor Systems*. 2022. No. 96, P. 925–940. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-022-00753-8>
3. Cities and the circular economy for food. *Ellen Macarthur Foundation*. 2019. URL: <https://pacecircular.org/sites/default/files/2019-03/Cities-and-Circular-Economy-for-Food.pdf> (дата звернення: 06.09.2024).
4. Otero P., Echave J., Chamorro F., Soria-Lopez A., Cassani L., Simal-Gandara J., Prieto M., Fraga-Corral M. Challenges in the application of circular economy models to agricultural by-products: pesticides in Spain as a case study. *Foods*. 2023. No. 12(16). P. 30–54. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12163054>
5. Sustainable Biomass Availability in the EU to 2050. *Imperial College London*. 2021. URL: <https://www.concawe.eu/publication/sustainable-biomass-availability-in-the-eu-to-2050/> (дата звернення: 06.09.2024).
6. Klein O., Nier S., Tamásy C. Circular agri-food economies: business models and practices in the potato industry. *Sustainability Science*. 2022. Vol. 17. P. 2237–2252.
7. BIOMODEL4REGIONS. European commission: веб-сайт. 2024 URL: <https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/ccri-projects/biomodel4regions-supporting-establishment-innovative-governance-models-achieve-better> (дата звернення: 06.09.2024).
8. Циркулярна економіка – свіжий подих українського бізнесу. *Бізнес*: веб-сайт. 2020. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/chista-energiya-dlya-novoji-ukrajini/u-mhp-rozprovidayut-shcho-take-ekonomika-povnogo-ciklu-novini-ukrajini-50100118.html> (дата звернення: 06.09.2024).
9. Козаченко О. Біоенергетика в Україні «пробуксовує»: розвиток галузі зупинило держрегулювання. *Dilo.ua*: веб-сайт. 2024. URL: <https://delo.ua/energetics/bioenergetika-v-ukrayini-probuksovuje-rozvitok-galuzi-zupinilo-derzreguluvannya-428940/> (дата звернення: 06.09.2024).
10. Усата Н. Концептуальні основи циркулярної економіки у сільському господарстві. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2023. Вип. 4. С. 153–156
11. Довкілля України. Статистичний збірник. 2020. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 06.09.2024).

### References:

1. UNESCO (2020) United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change. UNESCO. Paris. France. P. 219.
2. Sharma, U., Bhardwaj, D. R., Sharma, S., Sankhyan N., Thakur C. L., Rana N., et al. (2022) Assessment of the efficacy of various mulch materials on improving the growth and yield of ginger (*Zingiber officinale*) under bamboo-based agroforestry system in NW-Himalaya. *Agrofor Systems*. no. 96, pp. 925–940. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-022-00753-8>
3. Cities and the circular economy for food (2019) Ellen Macarthur Foundation. Available at: <https://pacecircular.org/sites/default/files/2019-03/Cities-and-Circular-Economy-for-Food.pdf>
4. Otero, P., Echave, J., Chamorro, F., Soria-Lopez, A., Cassani, L., Simal-Gandara, J., Prieto, M., Fraga-Corral, M. (2023) Challenges in the application of circular economy models to agricultural by-products: pesticides in Spain as a case study. *Foods*. no. 12(16), pp. 30–54; <https://doi.org/10.3390/foods12163054>
5. Sustainable Biomass Availability in the EU to 2050 (2021) Imperial College London. Available at: <https://www.concawe.eu/publication/sustainable-biomass-availability-in-the-eu-to-2050/>
6. Klein, O., Nier, S., Tamásy, C. (2022) Circular agri-food economies: business models and practices in the potato industry. *Sustainability Science*. vol. 17. pp. 2237–2252.
7. BIOMODEL4REGIONS (2024) European Commission : website. Available at: <https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/ccri-projects/biomodel4regions-supporting-establishment-innovative-governance-models-achieve-better>
8. Tsyrukulyarna ekonomika – svizhyj podih ukrains'koho biznesu [Circular economy – a fresh breath for Ukrainian business] (2020). *Biznes*. Available at: <https://biz.nv.ua/ukr/chista-energiya-dlya-novoji-ukrajini/u-mhp-rozprovidayut-shcho-take-ekonomika-povnogo-ciklu-novini-ukrajini-50100118>. (in Ukrainian)
9. Kozachenko, O. (2024) Bioenerhetyka v Ukraini «probuksovuie»: rozvytok haluzi zupynylo derzhrehulivannia [Bioenergy in Ukraine "stalls": the development of the industry was stopped by state regulation]. *Dilo.ua*:

website. Available at: <https://delo.ua/energetics/bioenergetika-v-ukrayini-probuksovuje-rozvitok-galuzi-zupinilo-derzregulyuvannya-428940/> (in Ukrainian)

10. Usata, N. (2023) Kontseptual'ni osnovy tsyrkulyarnoi ekonomiky u sil's'komu hospodarstvi [Conceptual foundations of the circular economy in agriculture]. *Acta Academiae Beregsiensis. Economics*. issue 4. pp. 153–156. (in Ukrainian)

11. Dovkillya Ukrainy [Environment of Ukraine]. (2020). *Statystychnyi zbirnyk*. Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (in Ukrainian)

*Стаття надійшла до редакції 13.09.2024*