

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ: ШЛЯХ ДО СТІЙКОСТІ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

CIRCULAR ECONOMY IN THE AGRICULTURAL SECTOR: A PATH TO SUSTAINABILITY AND RECOVERY

Стаття розкриває концепцію циркулярної економіки як трансформаційного підходу для підвищення стійкості аграрного сектору. Визначено ключові принципи, що включають мінімізацію відходів, відновлення та регенерацію ресурсів, використання біомаси як сировини та створення замкнених циклів. Наведено практичні приклади впровадження циркулярних моделей, зокрема: управління органічними відходами через біогазові установки та компостування; оптимізація водокористування та рециркуляція поживних речовин; енергетична ефективність та використання відновлюваних джерел енергії; а також розробка нових продуктів з аграрних відходів (біоматеріали, біопаливо). Розглянуто значні економічні, екологічні та соціальні переваги переходу до циркулярної моделі для аграрного сектору, включно зі зменшення впливу на довкілля, створенням додаткових джерел доходу та підвищенням стійкості. Також окреслено ключові виклики, що стоять перед Україною на шляху до впровадження цих принципів, включаючи інституційні, фінансові та технологічні бар'єри, а також вплив військових дій. Підкреслюється, що циркулярна економіка є стратегічною можливістю для повоєнного відновлення та розвитку аграрного сектору України.

Ключові слова: циркулярна економіка, аграрний сектор, стійкість, відновлення, міжнародний досвід.

The article is devoted to the critically important concept of the circular economy as a driving force for a profound transformation of the agricultural sector. Instead of the traditional linear model of "produce-use-dispose", the circular economy in agriculture offers a systemic approach that ensures maximum use of biomass, minimizing waste and creating closed cycles in the production of food, feed, biomaterials and energy. The main emphasis is on increasing sustainability, resource efficiency and reducing dependence on primary resources. The paper examines in detail the key principles underlying circular agribusiness: restoration and regeneration of natural systems, in particular soil fertility and water resources; optimization of resource flows to eliminate waste at each stage of production; as well as recycling of nutrients and energy. Specific practical examples of the implementation of circular models are presented. This includes innovative approaches to organic waste management, such as the construction of biogas plants to produce biogas and valuable organic fertilizers (digestat), as well as large-scale composting and vermicomposting. Particular attention is paid to optimizing water use through the implementation of closed irrigation systems and integrated systems (e.g. aquaponics), which allow for the efficient use of water and nutrients. The role of energy efficiency and the use of renewable energy sources (solar, wind, biogas) to meet the energy needs of agricultural enterprises is highlighted. The potential for developing new products from agricultural waste, such as biomaterials, biofuels, high-protein feed additives and components for pharmaceuticals and cosmetics, which creates added value, is emphasized. The multifaceted benefits of the transition to a circular model for the agricultural sector are analyzed, including: a significant reduction in the ecological footprint (reduction of greenhouse gas emissions, minimization of soil and water pollution); economic benefits through diversification of income sources, reduction of operating costs for fertilizers and energy; increased resilience to price fluctuations and external shocks; as well as increased soil fertility and creation of new jobs. International experience is reviewed and systematized.

Keywords: circular economy, agricultural sector, sustainability, recovery, international experience.

УДК 330.342:338.43:504.06

DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastructure84-4>

Клочко Т.А.

к.е.н.,

старший викладач кафедри економіки,
Сумський національний аграрний
університет

Klochko Tatiana

Sumy National Agrarian University

Постановка проблеми. Циркулярна економіка в аграрному секторі – це трансформаційний підхід, що дозволяє сільському господарству стати більш стійким, ресурсоефективним і менш залежним від первинних ресурсів. Вона спрямована на максимальне використання біомаси та відходів, мінімізацію втрат і створення замкнених циклів у виробництві продуктів харчування, корму та енергії.

Останні дослідження та публікації активно висвітлюють циркулярну економіку як критично важливу парадигму для трансформації аграрного сектору, особливо в контексті глобальних викликів, таких як зростаючий попит на продовольство, ресурсна обмеженість та зміна клімату. Аналіз наукових праць за останні 1–2 роки демонструє зростаючу зацікавленість у цій темі, окреслюючи як значний потенціал, так і існуючі бар'єри на шляху впровадження циркулярної економіки в сільському господарстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Тема циркулярної економіки, особливо в аграрному секторі, привертає значну увагу науковців та дослідників по всьому світу. Існує велика кількість авторів, які зробили значний внесок у розвиток цієї концепції. Зокрема, праці Нелі Бокен [6], Джабір Алі [7], Барбари Амон [8] присвячені питанням розробці циркулярних систем аграрного виробництва, фокусуючись на практичних аспектах. Серед вітчизняних науковців: Кучер А. В., Кучер Л. Ю., Пащенко Ю. В. [1, 2], Зварич І. В., Зварич Р. В. [3], Гурочкіна В., Будзинська М. [4], Шибанін В., Решетілов Г., Злотнік М., Мельник О., Барицька К. [5] – формують основу для розуміння та подальшого розвитку циркулярної економіки в аграрному секторі, надаючи як фундаментальні знання, так і практичні рекомендації для її впровадження в різних регіонах світу, включаючи Україну. Незважаючи на зростаючу кількість досліджень

у сфері циркулярної економіки в аграрному секторі, існує низка аспектів, які залишаються слабо вивченими або потребують глибшого та систематичного аналізу. Ці «білі плями» часто пов'язані зі складністю впровадження циркулярної економіки на практиці, інтеграцією різних елементів, а також специфікою регіональних умов.

Формулювання цілей статті: систематизувати та узагальнити ключові принципи та практичні аспекти функціонування циркулярної економіки в аграрному секторі на основі провідного міжнародного досвіду.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Циркулярна економіка в сільському господарстві виступає як кардинально інший підхід, що відмежовується від традиційної лінійної моделі «виробити-використати-викинути». Вона пропонує інтегровану систему, де ресурси зберігаються максимально довго і використовуються знову, сприяючи сталості та ефективності агровиробництва. Ця інноваційна парадигма базується на кількох взаємопов'язаних ключових принципах, які разом утворюють життєздатну та продуктивну аграрну систему.

Основоположним є принцип мінімізації відходів та втрат. У сучасному сільському господарстві значні обсяги побічних продуктів – таких як солома, стебла кукурудзи, жом після переробки цукрових буряків, а також гній і послід від тваринництва – часто розглядаються як небажані відходи, що потребують дорогої утилізації. Однак у межах циркулярної моделі ці «відходи» переосмислюються як цінні вторинні ресурси. Замість того, щоб їх просто позбуватися, ставиться завдання зберегти їхню цінність і застосувати в подальших процесах. Це означає, що органічні матеріали, які раніше становили екологічну проблему, тепер стають джерелом доходу та важливою сировиною.

Тісно пов'язаний з мінімізацією відходів є принцип відновлення та регенерації ресурсів. Це більше, ніж просто переробка; це активне відновлення природних систем та циклів, які часто виснажуються внаслідок інтенсивного землеробства. Основна увага приділяється відновленню родючості ґрунту, що є життєво важливим для довгострокової продуктивності агропромислового комплексу. Це досягається завдяки поверненню органічних речовин (наприклад, компосту, дигестату з біогазових установок) та ключових поживних елементів назад у ґрунт, що допомагає зменшити залежність від синтетичних мінеральних добрив. Крім того, цей підхід охоплює рециркуляцію поживних речовин та води, де побічні продукти одного процесу стають сировиною для іншого, мінімізуючи видобуток нових ресурсів [2].

Третім важливим принципом є використання біомаси як сировини. У рамках циркулярної економіки будь-яка біомаса, що утворюється в сільськогосподарській діяльності, перетворюється з

відходу на цінний ресурс. Це відкриває значні можливості для виробництва біоенергії (наприклад, біогазу з гною та рослинних залишків), біодобрив (таких як дигестат), а також більш складних біопродуктів, включаючи біопластики, біокомпозити, будівельні матеріали або навіть інгредієнти для фармацевтики та косметики. Такий підхід не тільки скорочує кількість відходів, а й створює нові економічні можливості та додаткові джерела доходу для аграрних підприємств [1].

Нарешті, всі ці принципи гармонійно сходяться до єдиної глобальної мети: створення замкнених циклів. Ідеальна циркулярна агросистема прагне до того, щоб всі вхідні матеріали, задіяні у виробничому процесі, були або інтегровані в кінцевий продукт, або перетворені таким чином, щоб повернутися назад у виробничий цикл. Це може бути пряме повторне використання, ефективна переробка, відновлення енергії або поживних речовин. Замкнені цикли дозволяють системі функціонувати з мінімальною залежністю від первинних ресурсів та близьким до нуля утворенням відходів, що значно підвищує екологічну та економічну стійкість аграрного сектору. У сукупності ці принципи формують підґрунтя для більш стійкого, інноваційного та прибуткового сільського господарства, що є критично важливим для забезпечення продовольчої безпеки та екологічного добробуту в довгостроковій перспективі [2].

Впровадження циркулярної економіки в аграрний сектор передбачає комплексний підхід до управління ресурсами та відходами, перетворюючи потенційні проблеми на нові можливості. Це проявляється у кількох ключових напрямках, кожен з яких відіграє важливу роль у формуванні стійкого та ефективного агровиробництва (рис. 1).

Один з найважливіших напрямків – це управління органічними відходами. Замість їх утилізації, що може спричиняти екологічні проблеми, сучасні підходи передбачають трансформацію цих відходів у цінні ресурси. Центральне місце тут займають біогазові установки. Вони дозволяють перетворити гній, послід, рослинні залишки та навіть харчові відходи на біогаз, що є джерелом електроенергії та тепла для фермерських господарств. Процес також генерує дигестат – високоефективне органічне добриво, яке збагачує ґрунт поживними речовинами, зменшуючи потребу в мінеральних добривах та знижуючи викиди метану. Додатково, широке застосування знаходить компостування, що дозволяє виробляти високоякісний компост з органічних відходів, покращуючи структуру та родючість ґрунту. Ще одним інноваційним методом є вермикомпостування, де за допомогою черв'яків органічні залишки перетворюються на цінний біогумус.

Інший критично важливий аспект – це оптимізація використання води. Аграрний сектор є одним з найбільших споживачів водних ресурсів.



Рис. 1. Напрями циркулярної економіки в аграрному секторі

Джерело: складено автором

У циркулярній економіці акцент зміщується на раціональне та повторне використання води. Це реалізується через замкнуті системи поливу, які використовують очищені стічні води, наприклад, з тваринницьких комплексів або харчової промисловості, для зрошення сільськогосподарських угідь. Також важливим є збір дощової води та її подальше використання для різних сільськогосподарських потреб. Впровадження точного землеробства за допомогою сучасних технологій дозволяє оптимізувати водоспоживання, суттєво зменшити випаровування та мінімізувати стоки, забезпечуючи більш ефективне використання кожного літра води.

Рециркуляція поживних речовин є ключовим елементом циклічного підходу, що дозволяє зберегти цінні елементи в агросистемі. Розробляються та впроваджуються технології для вилучення фосфору та азоту з різних відходів, таких як стічні води або зола, і їх подальше повернення у сільськогосподарський цикл у вигляді добрив. Активно розвиваються інтегровані системи, такі як аквапоніка, де риби та рослини вирощуються в єдиній системі; тут відходи життєдіяльності риб слугують добривом для рослин. Інші приклади включають використання відходів одних культур як корму для худоби або сировини для інших виробництв, що створює синергетичний ефект та мінімізує втрати ресурсів [5].

Енергетична ефективність та використання відновлюваних джерел енергії є невід'ємною частиною циркулярної моделі. Це передбачає використання сонячної, вітрової енергії або біогазу, виробленого

з власних аграрних відходів, для забезпечення всіх енергетичних потреб ферми. Крім того, важливе значення має оптимізація енергоспоживання у всіх виробничих процесах, від роботи техніки до систем зберігання, що знижує залежність від викопного палива та зменшує експлуатаційні витрати.

Нарешті, циркулярна економіка сприяє розробці нових продуктів з аграрних відходів, що відкриває нові ринки та джерела доходу. Це можуть бути біоматеріали, наприклад, будівельна цегла, панелі або навіть одноразовий посуд, виготовлені з бурякового жому, кукурудзяних шротів чи соломи. З біомаси виробляють біопаливо (етанол або біодизель), що є альтернативою традиційним видам палива. Побічні продукти також можуть слугувати сировиною для цінних добавок для кормів, а також для виробництва натуральної косметики та фармацевтичної продукції через використання рослинних екстрактів та похідних [3].

Таким чином, впровадження цих практичних напрямків дозволяє аграрному сектору не тільки вирішувати існуючі екологічні проблеми, а й відкривати нові економічні можливості, підвищуючи свою стійкість та конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі.

Впровадження циркулярної економіки в аграрний сектор несе в собі значні переваги, які можуть радикально змінити його економічний та екологічний ландшафт. Однак на шляху до цієї трансформації стоїть низка серйозних викликів, особливо в контексті України (рис. 2):



Рис. 2. Переваги і виклики циркулярної економіки для аграрного сектору

Джерело: складено автором

Однією з найбільш очевидних та важливих переваг є зменшення впливу на довкілля. Перехід до циркулярних моделей дозволяє суттєво скоротити викиди парникових газів, особливо метану з органічних відходів, мінімізувати забруднення ґрунту та водних ресурсів за рахунок рециркуляції поживних речовин та відповідального управління відходами, а також значно знизити потребу у звалищах, перетворюючи органічні залишки на цінні ресурси. З екологічними вигодами тісно пов'язана економічна вигода. Циркулярна економіка відкриває для аграрних підприємств додаткові джерела доходу за рахунок переробки відходів у біогаз, біодобрива, біоматеріали та інші біопродукти.

Одночасно вона забезпечує зменшення витрат на закупівлю добрив та енергії, оскільки господарства можуть виробляти ці ресурси самостійно з власних відходів. Це підвищує загальну ефективність використання ресурсів і знижує собівартість продукції [4].

Важливою перевагою є підвищення стійкості аграрного сектору. Зменшення залежності від імпортованих ресурсів, таких як мінеральні добрива та енергоносії, робить господарства менш вразливими до коливань цін на світових ринках та геополітичних ризиків, забезпечуючи більшу продовольчу безпеку.

Циркулярна модель також безпосередньо впливає на підвищення родючості ґрунтів. Систематичне повернення органічної речовини та поживних елементів (наприклад, через дигестат та компост) до ґрунту сприяє відновленню його структури, мікробіологічної активності та довгостроковій продуктивності, що є основою сталого землеробства.

Крім того, впровадження циркулярних практик стимулює створення нових робочих місць у секторах переробки відходів, виробництва біопродуктів та розвитку відповідних технологій, що сприяє розвитку місцевих громад та економіки загалом. Це також є каталізатором для інновацій, стимулюючи

дослідження та розробки у галузі біотехнологій, зелених технологій та створення нових, більш ефективних рішень для аграрного виробництва [1].

Незважаючи на значний потенціал та очевидні переваги, впровадження циркулярної економіки в українському агросекторі стикається з низкою серйозних викликів.

Передусім, це недостатня обізнаність та розуміння принципів циркулярної економіки серед значної частини сільськогосподарських виробників, інвесторів та навіть представників державних органів. Часто відсутнє усвідомлення її економічних та екологічних переваг у довгостроковій перспективі.

На системному рівні спостерігається відсутність комплексних стратегій на державному рівні, які б чітко визначали дорожню карту, механізми стимулювання та нормативно-правове поле для переходу до циркулярної моделі в агросекторі. Нерозвиненість законодавчої бази та відсутність чітких регуляторних механізмів гальмують розвиток.

Значним бар'єром є фінансові виклики. Впровадження нових технологій, таких як біогазові установки чи системи очищення води, вимагає високих початкових інвестицій, які не завжди доступні для аграрних підприємств, особливо малих та середніх. Обмежений доступ до довгострокового та пільгового фінансування є суттєвою перешкодою.

Крім того, існує проблема технологічної відсталості деяких підприємств. Багато господарств досі використовують застарілі технології та обладнання, які не дозволяють ефективно переробляти відходи або впроваджувати ресурсозберігаючі практики.

Ринок також не є досконалим: нерозвиненість ринків вторинних ресурсів та біопродуктів створює невизначеність щодо збуту продукції, отриманої в рамках циркулярних процесів. Відсутність сталих каналів збуту для компосту, дигестату, біогазу або біоматеріалів знижує інвестиційну привабливість таких проєктів [4].

Нарешті, найгострішим та деструктивним викликом є війна. Руйнування інфраструктури, окупація територій, перебої з логістикою, міграція робочої сили та загальна економічна нестабільність створюють колосальні додаткові перешкоди для інвестицій у довгострокові та капіталомісткі проекти циркулярної економіки.

Провідний міжнародний досвід впровадження циркулярної економіки (ЦЕ) в аграрний сектор демонструє низку визначальних аспектів, які є критично важливими для досягнення успіху. Ці аспекти виходять за рамки простої технологічної модернізації та вказують на необхідність системних змін у підходах до виробництва, управління та взаємодії.

По-перше, визначальним є комплексний підхід. Успішні приклади циркулярної економіки в аграрному секторі не обмежуються запровадженням однієї технології, наприклад, біогазової установки. Натомість, вони охоплюють весь агропродовольчий ланцюжок – від етапу виробництва сільськогосподарської сировини до її переробки, дистрибуції, споживання та навіть утилізації відходів. Це передбачає інтеграцію різних процесів і потоків ресурсів, створення взаємозв'язків між різними стейкхолдерами для максимізації синергії та мінімізації втрат на кожному етапі [7].

По-друге, ключовою є підтримка аграрної політики. Наявність чітких державних стратегій, прозорих регуляторних рамок та дієвих фінансових стимулів є фундаментом для широкого впровадження циркулярної економіки. Це можуть бути цільові субсидії на циркулярні проекти, податкові пільги для підприємств, що впроваджують ресурсозберігаючі технології, а також спеціальні інвестиційні фонди, призначені для підтримки інновацій у сфері біоекономіки та переробки відходів. Без такого системного стимулювання з боку держави, перехід до циркулярних моделей відбувається значно повільніше.

По-третє, вирішальне значення мають інновації та дослідження (R&D). Провідні країни постійно інвестують у розробку нових, більш ефективних технологій переробки аграрних відходів, створення інноваційних біопродуктів з доданою вартістю, а також у вдосконалення систем управління ресурсами. Це дозволяє не лише покращувати існуючі процеси, а й відкривати абсолютно нові шляхи для використання вторинних ресурсів, забезпечуючи постійний розвиток та адаптацію (ЦЕ) до нових викликів.

По-четверте, успіх циркулярної економіки значною мірою залежить від співпраці та партнерства. Ефективне функціонування циркулярних систем вимагає тісної взаємодії між різними учасниками: фермерами, які є основними постачальниками біомаси та споживачами добрив; переробними підприємствами, що трансформують сировину; науковими установами, які надають експертизу та інноваційні рішення; а також урядовими та неурядовими

організаціями, що формують політику та сприяють розвитку. Це можуть бути кооперативи, кластери або регіональні платформи, що об'єднують зусилля всіх сторін.

П'ятим аспектом є чіткий фокус на замкнених циклах. Суть циркулярної економіки полягає у прагненні до максимально можливої рециркуляції поживних речовин, води та біомаси всередині агро-системи. Це означає, що відходи одного процесу стають цінним ресурсом для іншого, мінімізуючи вилучення первинних ресурсів з природи та зменшуючи кількість відходів, що потрапляють на звалища чи забруднюють навколишнє середовище [6].

Нарешті, провідний досвід демонструє прагнення до створення доданої вартості з того, що раніше вважалося «відходами». Перетворення органічних залишків на біогаз, високоякісні добрива, біопластики, будівельні матеріали або навіть кормові добавки дозволяє диверсифікувати доходи аграрних підприємств та підвищити їхню економічну стійкість. Це перетворює циркулярність не просто на екологічну відповідальність, а на вигідний бізнес [8]. Весь цей міжнародний досвід, особливо накопичений країнами Європейського Союзу, є безцінним джерелом знань для України. При розробці та впровадженні власних стратегій циркулярної економіки в аграрному секторі, Україна може адаптувати ці найкращі практики, враховуючи власні національні особливості та виклики, пов'язані з війною та потребою у повоєнному відновленні.

Висновки. Основні принципи циркулярної економіки в сільському господарстві включають: мінімізацію відходів та втрат, відновлення та регенерацію ресурсів (зокрема родючості ґрунту), використання біомаси як сировини для виробництва біоенергії, біодобрив та біопродуктів, а також створення замкнених циклів для всіх вхідних матеріалів. Ці принципи формують підґрунтя для більш стійкого, інноваційного та прибуткового сільського господарства.

Підтверджено, що з огляду на величезний аграрний потенціал України, перехід до циркулярної економіки є не просто екологічною необхідністю, а й значною можливістю для підвищення конкурентоспроможності, економічної стійкості та відновлення аграрного сектору після війни. Це шлях до створення доданої вартості на кожному етапі виробництва та зміцнення продовольчої безпеки країни.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Кучер А. В., Кучер Л. Ю., Пашенко Ю. В. Сталый розвиток аграрного сектору України в умовах циркулярної економіки. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 1. С. 77–83.
2. Кучер А. В., Кучер Л. Ю. Фінансове забезпечення проектів циркулярної економіки в сільському господарстві. *АгроСвіт*. 2022. № 17. С. 58–64.
3. Зварич І. В., Зварич Р. В. Механізми впровадження циркулярної економіки в Україні: виклики та

перспективи. *Проблеми економіки*. 2022. № 1. С. 162–169.

4. Гурочкіна В. В., Будзинська М. І. Антикризисний потенціал циркулярної економіки для сільського господарства України. *Аграрний вісник Чорномор'я*. 2023. № 116. С. 5–11.

5. Шибанін В. С., Решетілов Г. М., Злотнік М. П., Мельник О. М., Барицька К. С. Концептуальні засади формування циркулярної економіки в сільському господарстві України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2020. № 318. С. 34–45.

6. Bocken N. M. P., Stahel W. R., Dobraz G., Koumbarakis A., Obst M., Matzdorf P. (2021). Circularity as the new normal: *Future fitting Swiss business strategies*. PwC Switzerland.

7. Ali J., Ali T. (2023). Circular economy and agriculture: mapping scientific productivity, research pattern and future research direction. *Environment, Development and Sustainability*.

8. Amon B. (Ed.). (2023). Developing circular agricultural production systems. *Burleigh Dodds Science Publishing*.

REFERENCES:

1. Kucher A. V., Kucher L. Yu., Pashchenko Yu. V. (2021). Stalyi rozvytok ahrarynoho sektoru Ukrainy v umovakh tsyrkuliarnoi ekonomiky [Sustainable development of the agricultural sector of Ukraine in the conditions of circular economy]. *Ahrarynoi Nauky*, (1), pp. 77–83 (in Ukrainian).

2. Kucher A. V., Kucher L. Yu. (2022). Finansove zabezpechennia proektiv tsyrkuliarnoi ekonomiky v silskomu hospodarstvi [Financial support for circular economy projects in agriculture]. *AgroSvit*, (17), pp. 58–64 (in Ukrainian).

3. Zvarych I. V., Zvarych R. V. (2022). Mekhanizmy vprovadzhennia tsyrkuliarnoi ekonomiky v Ukraini: vylyky ta perspektyvy. [Mechanisms for implementing circular economy in Ukraine: challenges and prospects]. *Problemy Ekonomiky*, (1), pp. 162–169 (in Ukrainian).

4. Hurochkina V. V., Budzynska M. I. (2023). Antykryzovyi potentsial tsyrkuliarnoi ekonomiky dlia silskoho hospodarstva Ukrainy. [Anti-crisis potential of circular economy for agriculture of Ukraine]. *Ahraryni Visnyk Chornomoria*, (116), pp. 5–11 (in Ukrainian).

5. Shebanin V. S., Reshetilov H. M., Zlotnik M. P., Melnyk O. M., Barytska K. S. (2020). Kontseptualni zasady formuvannia tsyrkuliarnoi ekonomiky v silskomu hospodarstvi Ukrainy [Conceptual principles of circular economy formation in agriculture of Ukraine]. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: Ekonomika, ahraryni menedzhment, biznes*, (318), pp. 34–45 (in Ukrainian).

6. Bocken N. M. P., Stahel W. R., Dobraz G., Koumbarakis A., Obst M., Matzdorf P. (2021). Circularity as the new normal: *Future fitting Swiss business strategies*. PwC Switzerland.

7. Ali J., Ali T. (2023). Circular economy and agriculture: mapping scientific productivity, research pattern and future research direction. *Environment, Development and Sustainability*.

8. Amon B. (Ed.). (2023). Developing circular agricultural production systems. *Burleigh Dodds Science Publishing*.