DOI: https://doi.org/10.32782/2523-4803/76-4-19

УДК 338.439

Сітковська А.О.
доктор економічних наук, професор,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1892-6314
Гончаренко О.В.
доктор економічних наук, професор,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6410-4966

Sitkovska Alla, Honcharenko Oksana
Dnipro State Agrarian and Economic University

ВИРОБНИЦТВО І ПЕРЕРОБКА ОРГАНІЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ЗАСАДАХ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ: РЕСУРСОЕФЕКТИВНИЙ ПІДХІД

У статті досліджено теоретичні засади та стратегічні напрями розвитку органічного виробництва на принципах замкненого циклу як ресурсоефективної моделі функціонування аграрного сектору. Обґрунтовано необхідність переходу від лінійної моделі сільськогосподарського виробництва, що характеризується інтенсивним використанням первинних ресурсів та утворенням відходів, до циркулярної моделі, орієнтованої на раціональне використання ресурсів, повторне залучення побічної продукції та мінімізацію виробничих втрат. Визначено основні принципи циркулярної економіки в аграрному секторі. Окреслено науково-технологічні пріоритети розвитку органічного виробництва, серед яких цифровізація аграрних процесів, удосконалення технологій переробки органічних залишків, виробництво органічних добрив і біоенергії, відновлення родючості ґрунтів та збереження біорізноманіття. Обґрунтовано, що результативність циркулярної трансформації залежить від дотримання вимог органічного виробництва, адаптації технологій до природно-кліматичних умов, доступності інвестиційних ресурсів, розвитку консультаційної підтримки та координації учасників виробничо-переробних ланцюгів.

Ключові слова: *органічне виробництво, замкнений цикл, ресурсоефективність, органічне землеробство, переробка сільськогосподарської продукції, органічні залишки, відновлення ресурсів.*

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку економіки країни характеризується потребою у формуванні технологічно розвиненого та конкурентоспроможного агропромислового комплексу. Реалізація цього завдання передбачає удосконалення механізмів державного та галузевого регулювання, спрямованих на раціональне використання науково-технічного потенціалу аграрної сфери. Основною метою сільськогосподарського виробництва традиційно вважалася максимізація продуктивності, яка в більшості випадків здійснювалася за рахунок розширення масштабів використання ресурсів, негативні наслідки подібного підходу пов'язані не тільки з екологічним збитком, але і з економічними втратами. Усвідомлення негативного впливу синтетичних пестицидів і мінеральних добрив на природні екосистеми, стан ґрунтів, якість сільськогосподарської продукції, скорочення біорізноманіття, накопиченням відходів, зміною клімату посилює актуальність переходу до альтернативних моделей господарювання. Одним із перспективних векторів інноваційного розвитку сільського господарства є масштабування органічного виробництва, що ґрунтується на екологічно орієнтованих підходах до ведення виробництва. За таких умов органічне виробництво на засадах замкненого циклу розглядається як один із напрямів забезпечення екологічної збалансованості аграрного сектору, збереження природних ресурсів і формування передумов довгострокового сталого розвитку сільського господарства. Циркулярне органічне сільськогосподарське виробництво розглядається як найбільш перспективний шлях для переорієнтації з поточної нестійкої моделі на більш стійку, здатну не тільки забезпечити продовольчу безпеку, але і значно зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. При цьому ступінь проникнення циркулярних практик в реальний сектор економіки значно відрізняється на макро-, мезо- і мікрорівнях. Це зумовлює необхідність поглиблення наукових досліджень щодо концептуальних засад, інструментів і механізмів формування ресурсоефективної моделі органічного

© Сітковська А.О., Гончаренко О.В., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

виробництва на основі замкненого циклу, орієнтованої на раціональне використання ресурсного потенціалу, мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення сталого розвитку аграрного сектору України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку виробництва і переробки органічної сільськогосподарської продукції, циркулярної економіки та ресурсоефективного функціонування аграрного сектору посідають важливе місце в сучасних наукових дослідженнях. У наукових працях [3; 5] висвітлено концептуальні засади циркулярної економіки в сільському господарстві, зокрема питання раціонального використання природних ресурсів, скорочення обсягів відходів і збереження родючості ґрунтів. Водночас у дослідженнях [2] розкрито організаційно-економічні передумови формування циркулярних бізнес-моделей в агропродовольчій сфері, визначено перспективи розвитку органічного землеробства, використання біомаси, переробки побічної продукції та інтеграції ланцюгів створення вартості на засадах замкненого циклу. Окремий напрям наукового пошуку становить вивчення сучасного стану й перспектив розвитку вітчизняного ринку органічної продукції [1; 6], що дає змогу визначити економічні передумови поширення екологічно орієнтованих моделей господарювання.

Важливе значення для обґрунтування ресурсоефективної моделі аграрного виробництва мають дослідження [7], у яких розглянуто можливості підвищення природно-ресурсної стійкості сільського господарства шляхом інтеграції рослинництва і тваринництва, оптимізації використання кормових ресурсів та розширення застосування органічних добрив. У публікаціях [6] висвітлено роль органічного виробництва у забезпеченні сталого розвитку аграрної економіки України, зокрема в контексті економічної ефективності, інвестиційної привабливості та подолання обмежень, зумовлених кризовими явищами. Міжнародні дослідження [12] спрямовані на систематизацію сучасних підходів до впровадження принципів циркулярної економіки в сільському господарстві, зокрема використання біомаси, застосування технологій анаеробного зброджування та забезпечення екологічної й економічної стійкості виробничих систем.

Формулювання цілей статті. Обґрунтувати стратегічних напрямів впровадження ресурсоефективної моделі виробництва і переробки органічної сільськогосподарської продукції на принципах замкненого циклу, спрямованої на раціональне використання природних і матеріальних ресурсів, повторне залучення побічної продукції, мінімізацію утворення відходів.

Виклад основного матеріалу. Традиційна лінійна модель виробництва і переробки сільськогосподарської продукції, що ґрунтується на використанні первинних ресурсів та утворенні відходів, поступово втрачає екологічну й економічну стійкість. Альтернативою є перехід до циркулярної моделі, яка передбачає раціональне використання ресурсів, повторне залучення побічної продукції до виробничих процесів і мінімізацію втрат сировини.

Основними принципами циркулярної економіки в аграрному секторі є:

1. Скорочення використання ресурсів та утворення відходів, що передбачає зменшення споживання первинних і невідновлюваних ресурсів, мінімізацію виробничих втрат і запобігання утворенню відходів на всіх етапах виробничого циклу.

2. Повторне використання ресурсів і матеріалів. Охоплює багаторазове залучення матеріалів до виробничих процесів після необхідного очищення та підготовки. Наприклад, повторне використання води у тваринницьких господарствах може розглядатися для зрошення за умови належного очищення, контролю якості та дотримання санітарних і екологічних вимог.

3. Переробка та відновлення ресурсів. Даний принцип пов'язаний з перетворенням побічної продукції й органічних залишків на добрива, вторинну сировину, енергетичні ресурси та інші корисні продукти. При цьому пріоритетом залишається запобігання утворенню відходів, а переробка є наступним етапом їх раціонального використання [4].

4. Екологічна збалансованість і раціональне природокористування, що реалізується в адаптації виробництва до місцевих природно-кліматичних умов, збереження біорізноманіття, запобігання ерозії та втратам родючості ґрунтів, а також оптимізацію матеріальних і енергетичних потоків [3, 7].

Реалізація цих принципів потребує розвитку екологічно орієнтованого виробництва, контролем впливу сільськогосподарських процесів на довкілля та формування взаємопов'язаних виробничих ланцюгів. Так, побічна продукція рослинництва може використовуватися для виробництва органічних добрив, біоенергії, будівельних матеріалів, паперу та іншої продукції. Така міжгалузева взаємодія сприяє підвищенню ефективності використання сировини, скороченню відходів і зменшенню антропогенного навантаження на довкілля [4].

Взаємодія компонентів інтегрованих господарських систем сприяє ефективнішому використанню рослинних решток, зниженню виробничих ризиків, збільшенню обсягів виробництва продукції та поліпшенню їх економічних результатів. Водночас органічне виробництво потребує врахування різноманітних чинників, а також постійного вдосконалення науково-технологічної основи господарювання [6]. Так, для інтегрованих систем органічного землеробства методологічним підґрунтям є концепція, що охоплює п'ять взаємопов'язаних принципів: скорочення використання ресурсів, повторне залучення аграрних решток, рециркуляцію води, відмову від неорганічних добрив і пестицидів, а також заміну традиційних технологій практиками, наближеними до природних процесів [10].

Інтегровані органічні системи землеробства (Integrated Organic Farming Systems, IOFS), засновані на принципах циркулярної економіки, забезпечують

взаємозв'язок виробничих процесів, за якого побічна продукція одного виду діяльності стає ресурсом для іншого. Такий підхід відтворює природні механізми кругообігу речовин: органічні залишки розкладаються, а вивільнені поживні елементи знову залучаються до біологічних процесів. У результаті створюються передумови для відновлення ресурсів і зменшення залежності від зовнішніх матеріальних надходжень [9].

Для забезпечення циркулярної трансформації аграрного виробництва необхідно поєднувати природозберігаючі технології, проводити оцінку життєвого циклу продукції, принципи формування екологічно збалансованих агросистем, нормативно-правове регулювання та економічні стимули. Важливе значення мають також моделі сталого розвитку, які забезпечують узгодження економічних результатів із завданнями охорони довкілля [10].

Інтеграція циркулярних принципів з органічним сільським господарством передбачає розвиток взаємопов'язаного виробничого ланцюга, що охоплює рослинництво, тваринництво, переробку сільськогосподарської продукції, торгівлю тощо. Це створює передумови для поглиблення переробки сировини, повторного використання побічної продукції та підвищення доданої вартості органічних товарів [2].

Органічне виробництво ґрунтується на збереженні біорізноманіття та дотриманні встановлених обмежень щодо використання синтетичних добрив, пестицидів та інших засобів виробництва. Відмова від генетично модифікованих організмів і застосування дозволених технологій мають відповідати чинним нормативним вимогам з ведення органічного виробництва. У відповідності до цих вимог повинна вироблятися, переробляться та маркуватися органічна продукція, а її статусу повинен підтверджуватися у встановленому порядку сертифікації. Розвиток цього сектору має значення для збереження природних ресурсів, охорони довкілля, підвищення якості продовольства та добробуту населення [1; 6].

Розвиток науки й технологій впливає на принципи та практики органічного землеробства, сприяючи вдосконаленню виробничих процесів без порушення основних вимог органічного виробництва [12]. Науково-технологічні зміни передбачають модернізацію технологічної бази, упровадження інноваційних рішень і створення продукції з урахуванням економічної ефективності та екологічних обмежень. Їх основною метою є підвищення конкурентоспроможності органічної продукції на внутрішньому й зовнішньому ринках [1].

Науково-технологічний розвиток органічного землеробства має враховувати основні виклики галузі та передбачати пріоритетні напрями. По-перше, збереження сортового й генетичного різноманіття. До перспективних напрямів належать удосконалення селекції, розвиток насінництва, використання методів клітинної та тканинної культури, а також добір сортів з урахуванням природно-кліматичних умов і вимог органічного виробництва. Застосування конкретних біотехнологій має відповідати чинним стандартам органічного виробництва. По-друге, цифровізація аграрного виробництва. Використання GPS-навігації, телематики, дистанційного моніторингу, технологій точного висіву й диференційованого внесення дозволених ресурсів забезпечує оптимізацію виробничих операцій. Збір та аналіз даних про стан ґрунту й рослин сприяють підвищенню точності управлінських рішень і зменшенню непродуктивних витрат. По-третє, розвиток технологій переробки органічних залишків. За даним напрямом перспективним є переробка гною та рослинних решток, виробництво органічних добрив і біотехнологічних продуктів, а також дослідження ґрунтового мікробіому та мобілізації поживних речовин. Останнє, відновлення родючості ґрунтів і природного потенціалу земель. Цей напрям охоплює застосування фітомеліоративних культур у сівозмінах, удосконалення технологій відновлення біорізноманіття, підвищення продуктивності земель і запобігання деградації та засоленню ґрунтів.

Подальший розвиток галузі пов'язаний із використанням агро- й біоінформатики, 3D-моделювання, технологій моніторингу та виробництва біопалива. Органічне землеробство потребує належної науково-дослідної й консультаційної підтримки, лабораторної інфраструктури та технологічних рішень, адаптованих до потреб виробників [13].

Водночас упровадження інновацій має враховувати специфіку органічного виробництва. Зокрема, використання сільськогосподарської техніки потребує належного очищення обладнання та запобігання змішування органічної продукції з продукцією, що не має органічного статусу. Нестача стимулів для науково-технологічної діяльності та комерціалізації розробок може обмежувати інноваційний розвиток сектору [5]. Збільшення попиту на органічну продукцію також потребує розвитку інфраструктури її виробництва й збуту, формування прозорих каналів реалізації та підвищення доступності продукції для споживачів.

Перехід від лінійної до циркулярної моделі передбачає застосування взаємопов'язаних стратегічних підходів, таких як: замикання ресурсних циклів, пов'язане з повторним використанням продукції, відновлення виробів, переробка відходів і перетворення їх на вторинну сировину для виготовлення нових матеріалів; уповільнення ресурсних циклів, шо пов'язане з продовженням строку використання обладнання та продукції за рахунок технічного обслуговування, модернізації, ремонту, забезпечення сумісності компонентів; звуження ресурсних потоків, що передбачає скорочення обсягів первинної сировини та матеріалів, підвищення ресурсоефективності виробництва, використання вторинної сировини й упровадження рішень, що передбачають повторне використання, перепрофілювання та переробку матеріалів.

Реалізація цих підходів в аграрному секторі передбачає скорочення потреби в зовнішніх матеріальних

ресурсах, ефективніше використання води, запобігання утворенню стічних вод і виробничих втрат, а також удосконалення планування ланцюгів постачання. Наступним етапом є залучення органічних залишків до виробництва продукції з доданою вартістю, компосту, біогазу та біопалива.

На рівні підприємств і міжгалузевих виробничих ланцюгів циркулярні рішення можуть реалізовуватися за кількома напрямами.

1. Підвищення ресурсоефективності вирощування та збирання продукції. Застосування штучного інтелекту, супутникових знімків, метеорологічних даних і карт ґрунтів сприяє точнішому плануванню використання насіння та інших дозволених ресурсів, моніторингу посівів і прогнозуванню врожайності. Кооперація малих господарств, обмін насінням і вирощування місцевих та рідкісних культур можуть підтримувати агробіорізноманіття. Агродрони забезпечують оперативний моніторинг посівів, виявлення виробничих ризиків і скорочення втрат.

2. Розвиток біотехнологій та альтернативних матеріалів. Рослинні аналоги харчових продуктів і нові способи отримання білка розширюють джерела сировини та можуть зменшувати ресурсомісткість окремих виробничих процесів. Іншим перспективним напрямом є виробництво матеріалів на основі грибного міцелію та органічних залишків для пакування, теплоізоляції й дизайну. Такі розробки пов'язують сільськогосподарську сировину із суміжними галузями та створюють можливості для повторного використання побічної продукції.

3. Енергетичне використання органічних залишків. Так, анаеробне зброджування гною та інших придатних органічних матеріалів дає змогу отримувати біогаз для виробництва електроенергії й тепла. Зброджений залишок за умови належної оцінки його властивостей може використовуватися як добриво. Переробка рослинних решток, відпрацьованих жирів і відходів рибопереробки на біопаливо сприяє залученню вторинної сировини до енергетичного циклу тощо.

4. Переробка відходів агропромислового комплексу та міжгалузеве використання побічної продукції. Рослинні рештки, гній та харчові відходи можуть використовуватися для виробництва добрив, кормів, біочару й інших корисних матеріалів. Переробка органічних залишків на добрива сприяє поверненню поживних речовин у ґрунт, а виробництво біочару може бути одним із засобів поліпшення його властивостей залежно від характеристик сировини й технології. Аграрні побічні продукти також можуть виступати сировиною для будівельних матеріалів, пакування та текстилю.

Дані напрямки відображають потенціал циркулярних рішень як в органічному секторі, так і в аграрній економіці загалом. Водночас їх застосування в органічному виробництві потребує перевірки відповідності технологій установленим вимогам, а економічна доцільність розкривається в оцінюванні витрат, ресурсного ефекту та можливого впливу на довкілля.

Перехід до виробництва і переробки органічної сільськогосподарської продукції на засадах замкненого циклу передбачає раціональне використання ресурсів, повторне залучення побічної продукції та органічних залишків, скорочення втрат сировини й зменшення негативного впливу на довкілля. Водночас упровадження такої моделі супроводжується низкою обмежень.

Технологічні обмеження пов'язані зі складністю збирання, зберігання, переробки та повторного використання органічних залишків. Застосування гною, компосту й рослинних решток потребує контролю їхнього складу, процесів мінералізації та доступності поживних речовин. У тваринництві важливо забезпечувати належне поводження з гноєм і дотримання санітарних вимог, в переробній діяльності наявність технічних можливостей для повторного використання побічної продукції.

Екологічні та біологічні обмеження зумовлені залежністю результативності виробництва органічної сільськогосподарської продукції від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культур і тривалості перехідного періоду. Відновлення вмісту органічної речовини ґрунту не завжди забезпечує швидке підвищення його продуктивності. Використання органічних добрив, мульчі та біологічних засобів захисту потребує врахування їхнього впливу на культури, ґрунтову мікрофлору й екосистеми. Ефективність технологій може відрізнятися залежно від місцевих умов, що зумовлює необхідність їх адаптації до конкретного виробництва [13].

Економічні обмеження пов'язані з початковими витратами на модернізацію виробництва, придбання обладнання для переробки органічних залишків і створення потужностей для зберігання сировини. Додаткових витрат потребують сертифікація та дотримання вимог органічного виробництва. Ризики посилюються можливим зниженням урожайності в перехідний період, нестабільністю цін і обмеженим доступом до інвестиційних ресурсів. Особливо відчутними ці чинники можуть бути для малих і середніх виробників.

Організаційні та кадрові обмеження виникають через необхідність координації діяльності рослинницьких і тваринницьких господарств, переробних підприємств та інших учасників виробничих ланцюгів. Функціонування замкненого циклу потребує планування матеріальних потоків, узгодження обсягів утворення й використання побічної продукції та наявності працівників із відповідними знаннями й навичками. Недостатня консультаційна підтримка та складність нормативних вимог можуть уповільнювати поширення циркулярних практик [2, 5, 11].

Науково-інформаційні обмеження зумовлені недостатністю довгострокових даних щодо економічних та екологічних результатів упровадження замкнених циклів. Невизначеність стосується впливу органічних добрив на ґрунтові мікробіологічні процеси,

фактичного рівня повернення поживних речовин і співвідношення витрат та отриманих результатів при виробництві органічної продукції [8]. Нестача достовірної інформації ускладнює оцінювання інвестиційної доцільності та вибір технологій, адаптованих до умов конкретного підприємства.

Отже, основними перешкодами розвитку виробництва і переробки органічної сільськогосподарської продукції на засадах замкненого циклу є високі початкові витрати, недостатня технологічна забезпеченість, залежність результатів від природних умов, дефіцит спеціалізованих знань і достовірних даних про ефективність відповідних рішень. Їх подолання потребує поєднання технологічної модернізації, економічного стимулювання, науково-консультаційної підтримки та учасників агропромислової інтеграції.

Висновки. Виробництво і переробка органічної сільськогосподарської продукції на засадах замкненого циклу є перспективним напрямом підвищення ресурсоефективності аграрного сектору та його екологічної стійкості. Поєднання принципів циркулярної економіки з вимогами органічного господарювання створює можливості для скорочення використання первинних ресурсів, повторного залучення побічної продукції, відновлення поживних речовин і зменшення обсягів відходів.

Реалізація такого підходу потребує розвитку науково-технологічних рішень, цифровізації виробничих процесів, удосконалення переробки органічних залишків і формування взаємопов'язаних виробничих ланцюгів. Водночас результативність циркулярної трансформації залежить від відповідності технологій вимогам виробництва органічної сільськогосподарської продукції, природно-кліматичних умов, економічних можливостей підприємств і рівня координації між виробниками органічної сільськогосподарської продукції і переробними підприємствами.

Подальший розвиток ресурсоефективної моделі виробництва і переробки органічної сільськогосподарської продукції передбачає вдосконалення інституційного забезпечення, розширення доступу до інвестиційних і консультаційних ресурсів, а також накопичення достовірних даних щодо економічних та екологічних результатів упроваджених рішень. Це сприятиме узгодженню економічних інтересів аграрних товаровиробників із завданнями збереження природного потенціалу, охорони довкілля та сталого розвитку сільських територій.

Список літератури:

1. Жуйков О.Г., Аверчев О.В. Вітчизняний аграрний органічний ринок: актуальний стан і перспективи розвитку за сучасних трансформаційних процесів. *Таврійський науковий вісник.* 2024. № 138. С. 55–64. URL: https://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/138_2024/9.pdf
2. Кузьома В., Співак В. Циркулярні бізнес-моделі у агропродовольчій сфері: елементи, драйвери створення та перспективи застосування. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит.* 2024. № 3 (193). DOI: https://doi.org/10.20998/2313-8890.2024.03.02
3. Усата Н. Концептуальні основи циркулярної економіки в сільському господарстві. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2023. № 4. С. 153–163. DOI: https://doi.org/10.58423/2786-6742/2023-4-153-163
4. Файфура В.В., Сидорук Б.О., Любезна І.В. Управління органічними відходами в контексті забезпечення екологічної безпеки регіону. *Інноваційна економіка*. 2025. № 3. С. 181–187. DOI: https://doi.org/10.37332/2309-1533.2025.3.21
5. Фесіна Ю.Г. Модель циркулярної економіки в сфері аграрного виробництва: актуальність імплементації та виклики для функціонування. *Економічний простір.* 2026. № 212. С. 210-217. DOI: https://doi.org/10.30838/EP.212.210-217
6. Фротер О., Ревуцька А. Органічне виробництво як інструмент сталого розвитку аграрної економіки України в кризових умовах. *Економіка та суспільство.* 2025. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-164
7. Шубравська О., Прокопенко К. Циркулярний підхід у забезпеченні природоресурсної стійкості агровиробництва. *Економіка України.* 2025. № 9. DOI: https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.09.037
8. Bernal M. P. Grand challenges in waste management in agroecosystems. *Front. Sustain. Food Syst*. 2017. No. 1. P. 1–4. DOI: https://doi.org/10.3389/fsufs.2017.00001
9. Ellen MacArthur Foundation (2013). Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation. URL: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1. pdf
10. Geissdoerfer M., Paulo S., Nancy, M. P. B., and Hultink E. J. The circular economy – a new sustainability paradigm? *J. Clean. Prod*. 2017. No. 143. P. 757–768. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048
11. ISO/TC 323. International standardization activities in the circular economy. URL: https://www.iso.org/committee/7203984.html
12. Peng J., Baležentis T., Streimikiene D., Dabkiene V., Agnusdei G. P. Circular Economy in Agriculture: A Systematic Literature Review. *Sustainable Development.* 2025. Vol. 33, Special Issue 1. P. 501–516. DOI: https://doi.org/10.1002/sd.70017
13. Smolik J. D., Dobbs T. L., Rickerl D. H. The relative sustainability of alternative, conventional and reduced-till farming system. *Am. J. Altern. Agric*. 1995. No. 10. P. 25–35. DOI: https://doi.org/10.1017/S0889189300006081

References:

1. Zhuikov, O.H., & Averchev, O.V. (2024). Vitchyznian ahrarnyi orhanichnyi rynok: aktualnyi stan i perspektyvy rozvytku za suchasnykh transformatsiinykh protsesiv [Domestic agricultural organic market: Current state and development prospects under modern transformational processes]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, no. 138, pp. 55–64. Available at: https://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/138_2024/9.pdf

2. Kuzoma, V., & Spivak, V. (2024). Tsyrkuliarni biznes-modeli u ahroprodovolchii sferi: Elementy, draivery stvorennia ta perspektyvy zastosuvannia [Circular business models in the agri-food sector: Elements, drivers of creation and application prospects]. *Enerhozberezhennia. Enerhetyka. Enerhoaudyt*, vol. 3 (193). DOI: https://doi.org/10.20998/2313-8890.2024.03.02

3. Usata, N. (2023). Kontseptualni osnovy tsyrkuliarnoi ekonomiky v silskomu hospodarstvi [Conceptual foundations of the circular economy in agriculture]. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*, no. 4, pp. 153–163. DOI: https://doi.org/10.58423/2786-6742/2023-4-153-163

4. Faifura, V.V., Sydoruk, B.O., & Liubezna, I.V. (2025). Upravlinnia orhanichnymy vidkhodamy v konteksti zabezpechennia ekolohichnoi bezpeky rehionu [Organic waste management in the context of ensuring regional environmental security]. *Innovatsiina ekonomika*, no. 3, pp. 181–187. DOI: https://doi.org/10.37332/2309-1533.2025.3.21

5. Fesina, Yu.H. (2026). Model tsyrkuliarnoi ekonomiky v sferi ahrarnoho vyrobnytstva: Aktualnist implementatsii ta vyklyky dlia funktsionuvannia [Circular economy model in agricultural production: Relevance of implementation and operational challenges]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 212, pp. 210–217. DOI: https://doi.org/10.30838/EP.212.210-217

6. Froter, O., & Revutska, A. (2025). Orhanichne vyrobnytstvo yak instrument staloho rozvytku ahrarnoi ekonomiky Ukrainy v kryzovykh umovakh [Organic production as an instrument of sustainable development of Ukraine's agricultural economy under crisis conditions]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 82. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-164

7. Shubravska, O., & Prokopenko, K. (2025). Tsyrkuliarnyi pidkhid u zabezpechenni pryrodoresursnoi stiikosti ahrovyrobnytstva [Circular approach to ensuring natural resource sustainability of agricultural production]. *Ekonomika Ukrainy*, no. 9. DOI: https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.09.037

8. Bernal, M.P. (2017). Grand challenges in waste management in agroecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, no. 1, pp. 1–4. DOI: https://doi.org/10.3389/fsufs.2017.00001

9. Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation. Available at: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf

10. Geissdoerfer, M., Paulo, S., Nancy, M. P. B., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, no. 143, pp. 757–768. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

11. ISO/TC 323. International standardization activities in the circular economy. International Organization for Standardization. Available at: https://www.iso.org/committee/7203984.html

12. Peng, J., Baležentis, T., Streimikiene, D., Dabkiene, V., & Agnusdei, G. P. (2025). Circular economy in agriculture: A systematic literature review. Sustainable Development, no. 33 (Special Issue 1), pp. 501–516. DOI: https://doi.org/10.1002/sd.70017

13. Smolik, J. D., Dobbs, T. L., & Rickerl, D. H. (1995). The relative sustainability of alternative, conventional and reduced-till farming systems. *American Journal of Alternative Agriculture*, no. 10, pp. 25–35. DOI: https://doi.org/10.1017/S0889189300006081

PRODUCTION AND PROCESSING OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTS BASED ON A CLOSED-LOOP SYSTEM: A RESOURCE-EFFICIENT APPROACH

The article studies the theoretical principles and strategic directions of development of organic production on the principles of a closed cycle as a resource-efficient model of functioning of the agrarian sector. The necessity of transition from a linear model of agricultural production, characterized by intensive use of primary resources and waste generation, to a circular model focused on rational use of resources, re-involvement of by-products and minimization of production losses, has been substantiated. The importance of integrated organic farming systems based on the interconnection of production processes and the reproduction of natural mechanisms of the circulation of substances is disclosed. The basic principles of the circular economy in the agricultural sector, in particular, reducing the use of resources, reusing materials, processing organic residues, restoring resources and preserving the natural potential of agro ecosystems, have been determined. Scientific and technological priorities for the development of organic production are outlined, including digitalization of agrarian processes, improvement of technologies for processing organic residues, production of organic fertilizers and bioenergy, restoration of soil fertility and preservation of biodiversity. Strategic approaches to closing, slowing down and narrowing resource cycles have been systematized, and opportunities for their implementation at the level of agrarian enterprises and intersect oral production chains have been identified. The prospects of using plant residues, manure and other organic residues for the production of fertilizers, biogas, biofuels and value-added materials are considered. The main technological, environmental, economic, organizational, scientific and informational limitations of the implementation of the corresponding model have been identified. Attention is focused on the need to combine technological innovations, economic incentives and institutional support for the formation of effective resource flows, increasing the competitiveness of organic products

and strengthening the environmental sustainability of agricultural enterprises. It is substantiated that the effectiveness of circular transformation depends on compliance with the requirements of organic production, adaptation of technologies to natural and climatic conditions, availability of investment resources, development of consulting support and coordination of participants in production and processing chains.

Key words: *organic production, closed cycle, resource efficiency, organic farming, processing of agricultural products, organic residues, resource recovery.*

Дата надходження статті: 01.10.2026
Дата прийняття статті до публікації: 04.11.2026
Дата публікації статті: 20.11.2026