



Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка

УДК:631.147:338.432(477)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14516074>

Розвиток зелених технологій в аграрному бізнесі України

Штерма Тетяна Василівна,

кандидат економічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій та економіки Приватного вищого навчального закладу «Буковинський університет», 58000, м. Чернівці, вул. Ч. Дарвіна 2А, Україна,
sht.tatjana@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7623-3738>

Сучу Вадим Віталійович,

здобувач доктора філософії за спеціальністю «Фінанси, банківська справа та страхування» Приватного вищого навчального закладу «Буковинський університет», 58000, м. Чернівці, вул. Ч. Дарвіна 2А, Україна,

ORCID <https://orcid.org/0009-0005-5031-8222>

Башлай Сергій Вікторович,

кандидат економічних наук, доцент кафедри біотехнології та хімії Сумського національного аграрного університету, 40021, м. Суми, вул. Герасима Кондратьєва 160, Україна,

bash_serg@ukr.net

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2247-5440>

Прийнято: 29.11.2024 | Опубліковано: 18.12.2024



Анотація: У статті досліджено розвиток зелених технологій в аграрному бізнесі України як основного напрямку забезпечення сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності галузі та мінімізації негативного впливу на довкілля. Актуальність цього питання зумовлена глобальними викликами, зокрема змінами клімату, виснаженням природних ресурсів та необхідністю дотримання міжнародних екологічних стандартів. Встановлено, що Україна має значний потенціал у впровадженні інноваційних рішень завдяки своїм природним ресурсам, однак їх реалізація ускладнена фінансовими, технічними та інституційними бар'єрами. **Метою** роботи є аналіз основних підходів до впровадження зелених технологій у сучасному аграрному виробництві України, окреслення їхніх екологічних та економічних переваг, а також виявлення основних проблем і формулювання рекомендацій для стимулювання сталого розвитку галузі. У процесі дослідження застосовано **методи** порівняння, аналізу та узагальнення, що дозволило оцінити сучасний стан використання інноваційних технологій в Україні та зіставити його з міжнародними практиками. У **результатах** дослідження визначено, що основними напрямками впровадження зелених технологій є органічне землеробство, точне землеробство, використання відновлюваних джерел енергії та цифровізація управління. З'ясовано, що великі агрохолдинги частково інтегрують ці технології у свої виробничі процеси, тоді як малі та середні фермерські господарства стикаються з обмеженнями, зумовленими недостатністю фінансування та технічної підтримки. Проаналізовано міжнародний досвід, зокрема країн ЄС та США, який демонструє високий рівень доступності інноваційних рішень, що забезпечується державною підтримкою, грантовим фінансуванням і розвиненою інфраструктурою. У **висновках** наголошено на необхідності розробки системних програм державної підтримки, спрямованих на фінансування впровадження зелених технологій, удосконалення нормативно-правової бази та запровадження освітніх ініціатив для підвищення технічної компетентності фермерів.



Перспективи подальших досліджень охоплюють аналіз довгострокової економічної ефективності використання зелених технологій, розробку механізмів адаптації новітніх рішень до умов українського сільського господарства та вивчення інтеграції автоматизованих систем у виробничі процеси.

Ключові слова: *сталий розвиток, екологічна ефективність, сільськогосподарські інновації, відновлювані ресурси, органічне виробництво, біотехнологічне аграрне виробництво.*

Development of Green Technologies in Ukraine's Agribusiness

Tetiana Shterna,

PhD in Economics, Associate Professor, Dean of the Faculty of Information Technology and Economics of the Private Higher Educational Institution "Bukovinian University", 58000, Chernivtsi, st. Ch. Darvina 2A, Ukraine,
sht.tatjana@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7623-3738>

Vadym Suchu,

Candidate for a Doctor of Philosophy in Finance, Banking and Insurance of the Private Higher Educational Institution "Bukovinian University", 58000, Chernivtsi, st. Ch. Darvina 2A, Ukraine,

ORCID <https://orcid.org/0009-0005-5031-8222>

Serhii Bashlai,

PhD (economic sciences), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Chemistry of the Sumy National Agrarian University, 40021, Sumy, st. Herasyma Kondratieva 160, Ukraine,

bash_serg@ukr.net

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2247-5440>



Abstract: *The development of green technologies in Ukraine's agribusiness has been studied as a key direction for ensuring sustainable development, enhancing the competitiveness of the sector, and minimizing the negative environmental impact. The relevance of this issue is driven by global challenges, including climate change, the depletion of natural resources, and the need to comply with international environmental standards. It has been established that Ukraine has significant potential for implementing innovative solutions due to its natural resources; however, their realization is hindered by financial, technical, and institutional barriers. **The purpose** of the study is to analyze the main approaches to implementing green technologies in Ukraine's modern agricultural production, outline their ecological and economic benefits, identify key problems, and formulate recommendations for stimulating sustainable development in the sector. The research employed **methods** of comparison, analysis, and synthesis, which enabled an assessment of the current state of innovative technologies in Ukraine and their comparison with international practices. **The results** of the study determined that the main areas of implementation of green technologies are organic farming, precision agriculture, the use of renewable energy sources, and digitalization of management. It was found that large agricultural holdings partially integrate these technologies into their production processes, whereas small and medium-sized farms face constraints due to insufficient funding and technical support. International experience, particularly in the EU and the USA, demonstrates a higher level of accessibility to innovative solutions, supported by state assistance, grant financing, and advanced infrastructure. **The conclusions** emphasize the need to develop systemic state support programs aimed at financing the implementation of green technologies, improving the regulatory framework, and introducing educational initiatives to increase the technical competence of farmers. The prospects for further research include analyzing the long-term economic efficiency of green technologies, developing mechanisms for adapting innovative solutions to the conditions of Ukraine's agricultural sector, and studying the integration of automated systems into production processes.*



Keywords: *sustainable development, ecological efficiency, agricultural innovations, renewable resources, organic production, biotechnological agricultural production.*

Постановка проблеми. Розвиток зелених технологій в аграрному бізнесі України набуває дедалі більшого значення в умовах сучасних викликів, пов'язаних із глобальними змінами клімату, виснаженням природних ресурсів та необхідністю забезпечення продовольчої безпеки. Інтенсивне використання земельних ресурсів, хімізація сільського господарства та недосконалі підходи до управління виробничими процесами зумовлюють значний негативний вплив на екосистеми, знижують якість ґрунтів і водних ресурсів, а також спричиняють викиди парникових газів. У цьому контексті впровадження екологічно ефективних технологій, що базуються на принципах сталого розвитку, є необхідною умовою для підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України та його інтеграції у світові екологічні стандарти.

Наукові дослідження у цій галузі зосереджуються на пошуку інноваційних рішень, що сприяють зменшенню негативного впливу аграрної діяльності на довкілля. Важливими практичними завданнями є розроблення та впровадження систем органічного виробництва, технологій раціонального використання водних і земельних ресурсів, а також відновлюваних джерел енергії для забезпечення сталості аграрних процесів. Удосконалення управління агроекологічними системами шляхом використання сучасних цифрових технологій та інструментів моніторингу дозволить підвищити ефективність екологічних ініціатив. Тісний зв'язок між науковими розробками та їх практичним застосуванням сприятиме розв'язанню актуальних проблем аграрного бізнесу, гарантуючи економічну стабільність та екологічну безпеку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток зелених технологій в аграрному бізнесі України є предметом уваги багатьох науковців, які досліджують різноманітні аспекти цієї проблематики. Так, у публікації таких авторів, як О. Kostenko, D. Zhuravlov, O. Dniprov, O. Korotiuk проаналізовано



використання дронів у сільському господарстві. Науковці підкреслюють, що автоматизація процесів за допомогою дронів дозволяє значно підвищити ефективність управління ресурсами, що робить цю технологію корисною для оптимізації агровиробництва в Україні [1].

Актуальність зелених технологій у виробництві тваринницької продукції підкреслюється в дослідженні Ю. Перегуди Автор наголошує на тому, що їх упровадження дозволяє досягти високих екологічних стандартів і збільшити експортні можливості продукції, забезпечуючи сталість агробізнесу [2].

О. Г. Шпикуляк зі співавторами детально розглядають питання становлення «зеленої» економіки. Висновки вчених акцентують на необхідності державної підтримки у впровадженні зелених технологій, яка передбачає нормативно-правове забезпечення та фінансові інструменти для стимулювання підприємств [3].

У своїй роботі Л. Мусіна звертається до значення державної політики в розвитку зелених технологій. Дослідниця доводить, що інновації в цій сфері сприяють створенню нових робочих місць та переходу до екологічно чистого виробництва, що є важливим фактором економічного зростання [4].

Значення «зеленої економіки» як основи для розвитку аграрного сектору висвітлює Б. Хахула. Науковець наводить приклади зниження залежності від традиційних енергоресурсів через впровадження екологічних технологій, що позитивно впливає на продуктивність сільського господарства [5].

Питання цифровізації аграрного сектору досліджується в роботі П. Скрипчука та його співавторів. Автори зазначають, що використання цифрових платформ дозволяє скоротити витрати ресурсів, забезпечуючи точний моніторинг і ефективність управління [6].

О. Шпикуляк і Д. Шеленко вивчають, як впровадження принципів Європейського зеленого курсу сприяє адаптації аграрного бізнесу до міжнародних стандартів. Результати їхнього дослідження переконують, що



така інтеграція підвищує конкурентоспроможність підприємств на світовому ринку [7].

Досвід інших країн у впровадженні відновлюваних джерел енергії описується в роботі С. Онуїньєшукву та його колег. Учені демонструють, як Канада, США та країни Африки реалізують програми з використання енергії з відновлюваних джерел, що може бути корисним прикладом для адаптації в Україні [8].

Економічні механізми підтримки зелених інновацій досліджують Б. Кишакевич і С. Настьошин. Дослідники доводять, що державні субсидії та гранти є ефективними інструментами для стимулювання бізнесу до інтеграції екологічних технологій [9].

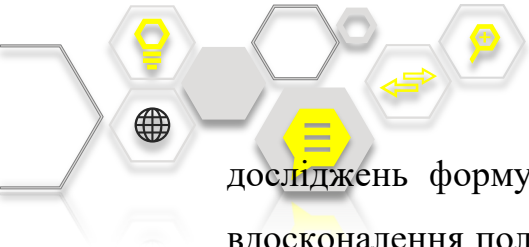
Широкий спектр зелених технологій представлено в роботі Е. Thomas. Автор зазначає, що вони знижують виробничі витрати та мінімізують екологічний вплив, що є важливим для забезпечення сталого розвитку аграрного сектору [10].

М. Song, S. Wang, J. Sun фокусуються на впливі екологічного регулювання на інновації у виробничих процесах. Учені переконують, що високоякісні стандарти сприяють підвищенню ефективності використання ресурсів та зниженню екологічного навантаження [11].

Інший важливий аспект – роль фінансової підтримки у впровадженні зелених технологій, який аналізують S. Paramati, D. Mo, R. Huang. Автори демонструють, що фінансові інструменти, такі як зелені облігації, здатні прискорити впровадження екологічних інновацій [12].

F. Dong та співавтори зосереджують увагу на інноваціях, що сприяють зменшенню викидів вуглецю. Дослідники пропонують стратегічний підхід до впровадження зелених технологій, що орієнтований на досягнення кліматичних цілей [13].

Таким чином, аналізовані праці висвітлюють різні аспекти інтеграції зелених технологій, зокрема їх економічну вигоду, екологічний вплив та необхідність фінансової підтримки для їх упровадження. Результати цих



досліджень формують міцну основу для адаптації міжнародного досвіду, вдосконалення політики та забезпечення сталого розвитку аграрного сектору України.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний прогрес у дослідженні зелених технологій, низка аспектів залишається недостатньо вивченою, що обмежує їх ефективне впровадження в аграрному секторі України. Основні підходи до інтеграції зелених технологій потребують подальшої розробки, зокрема в контексті адаптації до потреб малих і середніх господарств, які мають обмежені ресурси. Нерозв'язаними залишаються питання зниження витрат на впровадження технологій і подолання технічних бар'єрів, що стримують доступ фермерів до інновацій.

Екологічні та економічні переваги відновлюваних ресурсів і органічного виробництва потребують систематизації в контексті українських реалій. Крім того, порівняння міжнародних і українських практик виявляє, що інтеграція передових технологій в Україні є обмеженою через відсутність адаптації успішних зарубіжних моделей до місцевих умов. Недостатньо уваги приділено розробці інструментів підтримки, які враховують нормативно-правові, фінансові та соціальні особливості українського агросектору.

Також потребує уваги питання аналізу бар'єрів, зокрема фінансових, нормативних і технічних, які уповільнюють впровадження зелених технологій. Відсутність комплексного підходу до створення державних програм і механізмів стимулювання зумовлює прогалини у формуванні стратегії сталого розвитку аграрного бізнесу.

Запропоноване дослідження спрямоване на систематизацію теоретичних підходів, аналіз проблем інтеграції зелених технологій та розроблення рекомендацій, які враховують особливості українського агросектору. Ця робота дозволяє поглибити розуміння шляхів сталого розвитку та сприяє формуванню ефективної політики у сфері впровадження інноваційних технологій.



Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає в аналізі особливостей упровадження зелених технологій та визначенні перспектив їх розвитку в аграрному бізнесі України з акцентом на підвищення екологічної ефективності, забезпечення сталого розвитку та інтеграцію у світові екологічні стандарти.

Відповідно до мети сформульовано такі завдання:

1. Визначити основні підходи до впровадження зелених технологій у сучасному аграрному виробництві, з урахуванням їхньої адаптації до умов України та міжнародного досвіду.
2. Проаналізувати екологічні та економічні переваги використання відновлюваних ресурсів і органічного виробництва, враховуючи особливості аграрного сектору України.
3. Розробити рекомендації щодо стимулювання впровадження зелених технологій в аграрному бізнесі України, враховуючи виявлені проблеми та обмеження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження зелених технологій у сучасному аграрному виробництві є невід’ємною складовою забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу. Основні підходи до цього процесу базуються на інтеграції інноваційних рішень, які сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля, раціональному використанню природних ресурсів та підвищенню ефективності виробничих процесів. Ці підходи передбачають розробку органічних систем землеробства, впровадження технологій точного землеробства, використання відновлюваних джерел енергії, а також застосування сучасних цифрових інструментів для моніторингу та управління аграрними процесами. У кожному з цих напрямів важливим є поєднання наукових досліджень із практичними рішеннями, адаптованими до потреб українського сільського господарства (табл. 1).

Таблиця 1



Основні підходи до впровадження зелених технологій у сучасному аграрному виробництві

Підходи до впровадження зелених технологій	Ключові особливості	Приклади впровадження та перспективи розвитку
Органічне землеробство	Відмова від використання хімічних добрив і пестицидів, впровадження сівозміни	Підвищення інтересу серед фермерів малого й середнього масштабу; сертифіковані господарства в Україні інтегруються в міжнародні ринки збуту
Точне землеробство	Використання сенсорів, GPS та автоматизованих систем управління технікою	Використовується великими агрохолдингами для підвищення ефективності та зменшення витрат; потенціал для дрібних фермерів із державною підтримкою
Використання відновлюваних джерел енергії	Встановлення сонячних панелей, біогазових установок та вітряних електростанцій	Активно розвивається на великих фермах, перспективи залучення дрібних господарств через гранти й програми співфінансування
Цифрові технології для моніторингу	Використання дронів, супутникового моніторингу, платформ Big Data	Допомагають адаптуватися до кліматичних змін; необхідність розширення доступності для всіх господарств

Джерело: сформовано авторами на підставі [8; 10; 13]

На практиці кожен із цих підходів застосовується в аграрному секторі України, однак його інтеграція залежить від масштабу господарств і наявності фінансових ресурсів. Органічне землеробство поступово набирає популярності, зокрема серед малих і середніх господарств, які прагнуть вийти на міжнародний ринок екологічної продукції. У великих підприємствах спостерігається активне впровадження технологій точного землеробства, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів і підвищити врожайність. Використання відновлюваних джерел енергії є перспективним напрямом,



особливо в контексті зменшення енергетичних витрат, а цифрові технології допомагають господарствам адаптуватися до кліматичних змін і підвищити точність управління. Проте ці підходи потребують подальшої підтримки на державному рівні для забезпечення їх широкомасштабного впровадження.

Використання відновлюваних ресурсів і органічного виробництва в сільському господарстві є важливим кроком до забезпечення сталого розвитку та підвищення екологічної ефективності аграрного сектору. Відновлювані ресурси, такі як сонячна й вітрова енергія, біогаз, а також органічні методи ведення господарства, дають змогу знизити залежність від невідновлюваних джерел енергії та зменшити негативний вплив на довкілля. Органічне виробництво спрямоване на збереження природних екосистем і здоров'я ґрунтів, а також на забезпечення виробництва продукції з високою доданою вартістю. Економічна ефективність таких методів пов'язана зі зменшенням витрат на енергоносії та синтетичні хімікати, покращенням якості продукції та доступом до преміальних ринків (табл. 2).

Таблиця 2

Ключові екологічні та економічні переваги використання відновлюваних ресурсів і органічного виробництва в сільському господарстві

Ключові аспекти	Екологічні переваги	Економічні переваги
Використання відновлюваних джерел енергії	Скорочення обсягу парникових газів, зниження рівня забруднення повітря, ґрунтів і вод, зменшення енергетичної залежності	Зменшення витрат на енергоресурси, довгострокова стабільність витрат, стимулювання енергетичної автономії фермерських господарств
Органічне землеробство	Покращення біорізноманіття, збереження екосистем, запобігання деградації ґрунтів, зменшення навантаження на довкілля	Підвищення вартості продукції, доступ до нішових ринків, зниження витрат на хімічні добрива та засоби захисту рослин




Переробка органічних відходів і безвідходні технології	Раціональне використання побічних продуктів, зниження кількості відходів, стимулювання замкнених екологічних циклів	Виробництво біогазу, добрив, скорочення експлуатаційних витрат, додатковий прибуток від реалізації вторинних продуктів
--	---	--

Джерело: власна розробка авторів

У сучасних умовах використання відновлюваних ресурсів і органічного виробництва знаходить дедалі ширше застосування в українському аграрному секторі, хоча їх потенціал ще не реалізований повністю через структурні й економічні бар'єри. Сонячні панелі та біогазові установки є одним з основних напрямів модернізації великих агропідприємств, дозволяючи суттєво знизити витрати на енергопостачання. Наприклад, біогазові комплекси забезпечують не лише енергетичну незалежність, але й екологічну утилізацію відходів тваринництва. Органічне виробництво продовжує зростати завдяки міжнародному попиту, проте високі витрати на сертифікацію та обмежений доступ до державної підтримки залишаються перешкодами для малих і середніх фермерів [12]. Безвідходні технології, зокрема переробка побічних продуктів, сприяють створенню замкнених виробничих циклів, що дає змогу розв'язувати екологічні та економічні завдання. Водночас недостатнє фінансування досліджень у цій галузі та низький рівень технологічної обізнаності серед фермерів стримують поширення цих підходів у дрібних господарствах.

Інноваційні агротехнології в Україні демонструють помітний розвиток, однак рівень їх упровадження значно поступається міжнародним практикам. Це пояснюється різними підходами до організації аграрного виробництва, рівнем підтримки інновацій з боку держави, доступом до сучасних технологій та інвестиційними можливостями. Порівняно з країнами ЄС, США та Канадою український аграрний сектор характеризується локальним впровадженням новітніх технологій переважно у великих агрохолдингах, тоді як малі фермерські господарства залишаються на периферії технологічного прогресу.



У країнах із розвинуеною економікою інноваційні технології є невід’ємною складовою стратегій сталого розвитку аграрного сектору, проте в Україні цей процес є фрагментарним і залежить від наявності приватних ініціатив (табл. 3).

Таблиця 3

**Порівняння української та міжнародної практики впровадження
інноваційних агротехнологій**

Аспекти застосування інноваційних агротехнологій	Сучасний стан в Україні	Сучасний стан у міжнародній практиці
Точне землеробство	Використання GPS, дронів та автоматизації переважно у великих агрохолдингах. Малі фермери обмежені ресурсами.	Застосування навіть у дрібних фермерських господарствах завдяки доступним технологіям і програмам субсидій.
Цифровізація управління	Локальні платформи для обліку витрат і планування; слабка інтеграція з хмарними сервісами.	Хмарні сервіси, платформи Big Data та аналітичні системи, що забезпечують управління всіма аспектами агровиробництва.
Відновлювані джерела енергії	Використання біогазових установок і сонячних панелей обмежено великими підприємствами.	Масштабне впровадження в усіх категоріях господарств, інтеграція з енергетичними програмами на рівні державної політики.
Інноваційні агротехнології (роботизація)	Початкове впровадження у великих підприємствах; малі фермери не мають доступу через високі витрати.	Роботизація у вирощуванні, збиранні врожаю, пакуванні продуктів із високим рівнем автоматизації процесів.
Інтеграція екологічних стандартів	Обмежена кількість сертифікованих господарств через високі витрати та складність процесу.	Система глобальних сертифікацій органічного виробництва; державна підтримка стандартів екологічної продукції.

Джерело: сформовано авторами на підставі [8; 9; 10; 12; 13; 17]



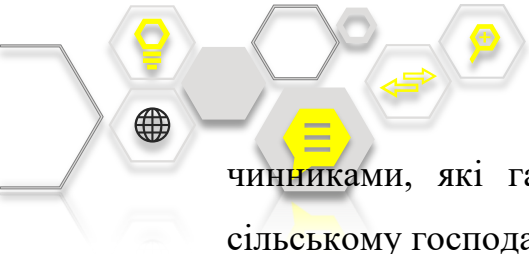
Сучасний стан впровадження інноваційних агротехнологій в Україні демонструє значний потенціал, але залишається обмеженим через фінансові, інфраструктурні та технічні бар'єри. Наприклад, точне землеробство активно розвивається у великих агрохолдингах, таких як «МХП» і «Кернел», які використовують дрони для моніторингу врожаю та сенсори для оптимізації ресурсів [14]. Проте малі та середні фермери стикаються з високими витратами на обладнання, що гальмує їхній доступ до таких технологій. У той час, як у США фермерські господарства будь-якого масштабу отримують субсидії на впровадження автоматизованих систем, в Україні їх підтримка є мінімальною.

Цифровізація управління в Україні обмежена локальними платформами, які здебільшого орієнтовані на вузькі завдання, такі як облік витрат чи планування посівів. У ЄС активно використовуються платформи на основі хмарних сервісів, які дозволяють інтегрувати дані моніторингу, аналітики та управління в єдину систему. Наприклад, у Нідерландах фермери користуються системами Agrifac [15] та PrecisionHawk [16] для моніторингу стану ґрунтів і прогнозування врожайності.

Відновлювані джерела енергії в Україні розвиваються нерівномірно, здебільшого у вигляді окремих проєктів у великих господарствах. Наприклад, біогазові установки у «Астарті-Київ» [17] є одним із найбільших таких проєктів. Натомість у Німеччині або Данії існують національні програми, які підтримують інтеграцію відновлюваних джерел енергії на рівні навіть малих фермерів [9].

Роботизація виробничих процесів в Україні тільки починає свій розвиток, зокрема в тепличних господарствах. У міжнародних практиках роботи, такі як Agrobot або Naio Technologies [18], уже використовуються для збирання врожаю, сортування та пакування, що значно скорочує витрати на ручну працю.

Основні проблеми та обмеження впровадження зелених технологій в аграрному секторі України визначаються як структурними, так і системними



чинниками, які гальмують поширення екологічно ефективних рішень у сільському господарстві. Серед основних викликів варто виокремити низький рівень інституційної підтримки з боку держави, що виявляється у відсутності цільових програм фінансування для малих та середніх господарств. Нерівномірний доступ до сучасних технологій та обладнання, особливо у віддалених регіонах, значно обмежує можливості дрібних фермерів інтегрувати зелені технології у свої виробничі процеси.

Фінансові бар'єри є ще однією суттєвою проблемою, адже вартість впровадження технологій, таких як біогазові установки, сонячні панелі або системи точного землеробства, залишається високою, а механізми доступного кредитування чи субсидій є обмеженими [6]. Крім того, на практиці спостерігається недостатній рівень технічної та освітньої підготовки фермерів, що перешкоджає ефективному використанню навіть тих технологій, які вже доступні. Недосконалість нормативно-правової бази, зокрема відсутність чітких стандартів і вимог до впровадження зелених технологій, створює додаткові бар'єри для розвитку цього напрямку.

Іншим вагомим обмеженням є вплив зовнішніх факторів, таких як зміни клімату, економічна нестабільність та воєнні дії, які негативно позначаються на здатності аграрних господарств інвестувати в довгострокові екологічні проєкти [5]. Рівень міжнародної співпраці в цій сфері залишається недостатнім. Попри участь у декількох грантових програмах, Україна ще не повністю інтегрувалася в глобальні ініціативи, спрямовані на впровадження сталих рішень у сільському господарстві.

Розроблення рекомендацій щодо стимулювання сталого розвитку аграрного бізнесу через впровадження екологічно ефективних технологій має ґрунтуватися на системному підході, який враховує як фінансові, так і технічні, освітні та регуляторні аспекти. Насамперед необхідно створити сприятливі умови для інвестицій у зелені технології через механізми доступного кредитування, грантового фінансування та субсидій, спрямованих на впровадження відновлюваних джерел енергії, органічного та точного



землеробства. Такі інструменти повинні бути орієнтовані на підтримку малих і середніх господарств, які стикаються з фінансовими бар'єрами.

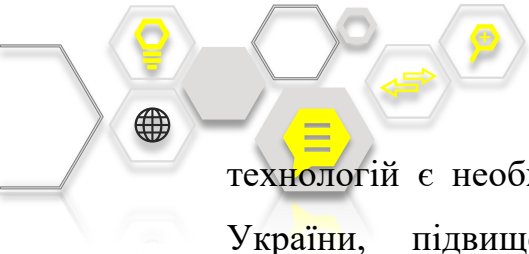
Важливим кроком є розроблення та впровадження освітніх програм і технічних тренінгів для фермерів, спрямованих на підвищення їхньої обізнаності з сучасними технологіями та екологічно ефективними практиками. Це дозволить забезпечити ефективне використання інноваційних інструментів у сільському господарстві та сприятиме підвищенню продуктивності. Створення інформаційних платформ і консалтингових центрів допоможе забезпечити фермерів необхідними знаннями та технічною підтримкою.

Крім того, необхідно вдосконалити нормативно-правову базу, встановивши чіткі стандарти щодо використання зелених технологій, сертифікації органічної продукції та стимулювання переходу на відновлювані джерела енергії. Підтримка експортних ініціатив для органічної продукції через спрощення процедур сертифікації та митного оформлення дасть змогу підвищити конкурентоспроможність українського аграрного бізнесу на міжнародних ринках.

Для стимулювання сталого розвитку важливо розвивати партнерство між державою, приватним сектором та міжнародними організаціями. Залучення міжнародних інвесторів та участь у глобальних програмах розвитку сільського господарства сприятимуть доступу до новітніх технологій, фінансування та експертних знань [4]. Особливу увагу варто приділити інтеграції цифрових технологій для моніторингу, прогнозування та управління агровиробничими процесами, які дозволяють оптимізувати використання ресурсів та адаптуватися до кліматичних змін.

Отже, комплексний підхід, що охоплює фінансову підтримку, технічну освіту, вдосконалення нормативно-правової бази та міжнародну співпрацю, є основою для стимулювання сталого розвитку аграрного бізнесу в Україні через використання екологічно ефективних технологій.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Здійснене нами дослідження дозволило дійти висновків, згідно з якими впровадження зелених



технологій є необхідною умовою для сталого розвитку аграрного сектору України, підвищення його конкурентоспроможності та зменшення екологічного впливу на довкілля. Основними напрямками розвитку є органічне землеробство, технології точного землеробства, використання відновлюваних джерел енергії та цифровізація управління агропроцесами. На практиці ці технології використовуються нерівномірно: великі агрохолдинги демонструють вищу адаптивність, тоді як малі фермерські господарства стикаються з фінансовими та технічними обмеженнями.

До основних проблем впровадження зелених технологій належать недостатність державної підтримки, високі витрати на впровадження технологій, слабку інтеграцію з міжнародними ініціативами та обмежений доступ до інноваційних рішень для малих і середніх господарств. Низький рівень технічної підготовки фермерів і недосконала нормативно-правова база створюють додаткові бар'єри для інтеграції екологічно ефективних технологій.

Запропоновані рекомендації передбачають створення програм державної підтримки у формі субсидій, грантів і кредитів для впровадження зелених технологій, а також розвиток освітніх ініціатив для підвищення технічної обізнаності фермерів. Інтеграція України в міжнародні екологічні програми, а також вдосконалення нормативно-правової бази для впровадження екологічних стандартів можуть прискорити розвиток галузі.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на оцінювання довгострокового економічного впливу зелених технологій на аграрний сектор, розвиток інноваційних моделей підтримки малих господарств і вивчення перспектив використання нових технологій, таких як роботизація та блокчейн, у контексті сталого розвитку. Особливу увагу варто приділити питанням адаптації зелених технологій до специфічних умов українського сільського господарства, враховуючи кліматичні зміни та економічну нестабільність.



Список використаних джерел

1. Kostenko O., Zhuravlov D., Dniprov O., Korotiuk O. Metaverse: model criminal code. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2023. Vol. 9. №. 4. P. 134–147. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2023-9-4-134-147>
2. Перегуда Ю. А. Удосконалення державної політики у сфері формування конкурентоспроможності продукції тваринництва в умовах протидії економічним викликам. *Академічні візії*. 2023. № 15. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/161> (дата звернення: 02.10.2024).
3. Шпикуляк О. Г., Білокінна І. Д., Березюк С. В., Ксенофонтова К. Ю. Інституційні аспекти становлення «зеленої» економіки в аграрному секторі України. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*. 2023. № 8 (76). С. 140–147. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-8-9138>
4. Мусіна Л. А. Зелені технології й інновації як рушій економічного зростання: державна політика і перспективи розвитку. *Науково-технічна інформація*. 2012. № 4. С. 22–28. URL: <http://jnas.nbuiv.gov.ua/article/UJRN-0000592672> (дата звернення: 02.10.2024).
5. Хахула Б. В. «Зелена економіка» – основа інноваційного розвитку аграрного сектору України. *Продовольчі ресурси*. 2023. № 11(20). С. 256–264. DOI: <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-20-25>
6. Скрипчук П., Біда П., Федун Ю. Інновації діджиталізації технологій аграрного природокористування. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2024. Т. 2. № 106. С. 141–155. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve2202414>
7. Шпикуляк О. Г., Шеленко Д. І. Організаційно-інституційна адаптація аграрного підприємництва до засад європейського зеленого курсу в умовах міжнародної економічної інтеграції. *Бізнес-навігатор*. 2024. Вип. 3 (76). С. 352–360. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.76-60>



8. Onyinyechukwu C., Fafure A. V., Illojiana V. I., Ngozichukwu B., Daudu C. D., Ibekwe K. I. Integration of renewable energy in industrial operations: experiences from Canada, USA, and Africa. *GSC Advanced Research and Reviews*. 2024. Vol. 18. № 1. P. 213–221. URL: <https://www.gsconlinepress.com/journals/gscarr/content/integration-renewable-energy-industrial-operations-experiences-canada-usa-and-africa> (date of access: 02.10.2024).

9. Кишакевич Б. Ю., Настьошин С. Є. Економічні інструменти стимулювання розвитку відновлювальної енергетики та підвищення енергоефективності в ЄС. *Економічний простір*. 2024. № 190. С. 136–140. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/190-26>

10. Thomas E. Green Technology Products for Sustainable Development. In: *Chemistry and Chemical Engineering for Sustainable Development*. Apple Academic Press, 2020. P. 29–82. URL: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780367815967-3/green-technology-products-sustainable-development-elvin-thomas> (date of access: 02.10.2024).

11. Song M., Wang S., Sun J. Environmental regulations, staff quality, green technology, R&D efficiency, and profit in manufacturing. *Technological forecasting and social change*. 2018. Vol. 133. P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.020> (date of access: 02.10.2024).

12. Paramati S. R., Mo D., Huang R. The role of financial deepening and green technology on carbon emissions: Evidence from major OECD economies. *Finance Research Letters*. 2021. Vol. 41. Art. 101794. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101794>

13. Dong F., Zhu J., Li Y., et al. How green technology innovation affects carbon emission efficiency: evidence from developed countries proposing carbon neutrality targets. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022. Vol. 29. № 24. P. 35780–35799. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18581-9>



14. Яковенко В. Україна в застосуванні дронів – номер один в Європі. *Еспресо*: вебсайт. 2020. URL: https://espresso.tv/article/2020/08/26/valeriy_yakovenko_ukrayina_v_zastosuvanni_droniv_nomer_odyn_v_yevropi (дата звернення: 02.10.2024).
15. Most Sustainable Factory. *Agrifac*: website. 2024. URL: <https://www.agrifac.com/news/most-sustainable-factory/> (date of access: 02.10.2024).
16. Drones for Agriculture. *PrecisionHawk*: website. 2024. URL: <https://www.precisionhawk.com/drones/> (date of access: 02.10.2024).
17. Іваненко В., Іваненко Ф. Енергетична стратегія підприємств аграрного виробництва. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. № 13 (27). С. 507–517. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-13\(27\)-507-517](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-13(27)-507-517)
18. Khort D. O., Kutyrev A. I., Smirnov I. G. Research into the Parameters of a Robotic Platform for Harvesting Apples. *Advances in Computer Science for Engineering and Manufacturing: ISEM 2021* (15 April 2022). Vol. 463. P. 179–190. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-03877-8_13.