

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Сисоліна І.П., Сисоліна Н.П.

ВСТУП

Сільськогосподарська сфера України займає центральне місце в національній економічній системі, виступаючи основою продовольчого забезпечення та значним генератором валютних надходжень. Українська держава історично входить до числа провідних глобальних постачальників зернових культур, олійної сировини, продуктів харчової переробки та бджільництва.

Проте з моменту початку масштабної агресії, розпочатої російською федерацією у лютому 2022 року, вітчизняний агропромисловий комплекс опинився перед небаченими раніше труднощами. Військові дії докорінно трансформували операційне середовище аграрних підприємств, сформувавши нові ризики для їхньої фінансової стабільності.

Водночас ці надзвичайні обставини відкрили можливості для структурних перетворень та інноваційного розвитку галузі. Необхідність адаптації до воєнних умов стимулює впровадження нових технологій, оптимізацію логістичних ланцюгів та пошук альтернативних ринків збуту.

Українські аграрії демонструють значну адаптивність, розробляючи нові стратегії виживання та розвитку в умовах воєнного стану. Це включає диверсифікацію виробництва, впровадження цифровізації, пошук нових експортних напрямів та створення більш стійких до зовнішніх шоків бізнес-моделей.

Аналіз поточної ситуації та розробка стратегічних підходів для забезпечення стабільності та розвитку агропідприємств в умовах триваючої війни є життєво важливим. Це стосується не лише самих суб'єктів господарювання, а й формування ефективної державної політики підтримки сектору, а також міжнародних партнерів, зацікавлених у співпраці з українським агробізнесом. Адже стабільність українського аграрного сектору має стратегічне значення для глобальної продовольчої безпеки та загальної економічної стабільності регіону. Проте, незважаючи на значний аграрний потенціал, вітчизняне сільськогосподарське машинобудування не повною мірою відповідає сучасним науково-технічним вимогам. Останніми роками

спостерігається значне насичення ринку сільськогосподарської техніки імпортною продукцією, яка є більш сучасною та технологічною, що створює значні виклики для розвитку національного машинобудівного сектору¹.

Провідні країни світу активно підтримують розвиток власного машинобудування. Наприклад, у США щорічні інвестиції в наукові дослідження та розробки в машинобудівній галузі становлять 2–2,5% ВВП, а в країнах Євросоюзу – близько 3% ВВП. Це обумовлено тим, що саме ця галузь є рушієм інноваційного розвитку, створюючи та поширюючи інноваційні продукти, що сприяє загальному зростанню економіки країни.

1. Стратегічні виклики та можливості для агропідприємств в умовах трансформацій

Економічна безпека агропідприємства, з одного боку, відображає його здатність до підтримки власної ефективної діяльності, а з іншого – є невід'ємною складовою загальної економічної безпеки держави². Чим вищий рівень економічної безпеки аграрного підприємства, що визначається як сукупність виробничих компонентів, що забезпечують його стійке економічне зростання, тим вищою є його конкурентоспроможність. За таких умов агропідприємство здатне ефективно протидіяти потенційним загрозам внутрішнього та зовнішнього середовища, а також досягати визначених цілей та завдань шляхом реалізації обраної стратегії економічного розвитку.

Сучасний стан економічної безпеки, як на макрорівні (країна), так і на мікрорівні (підприємства), безпосередньо залежить від необхідності «розробки стратегічних управлінських рішень, які б враховували соціальну, екологічну, управлінську та економічну складові»³. Економічна безпека посідає ключове місце в системі стратегічного управління, оскільки дозволяє ідентифікувати потенційні ризики, оцінити їх вплив на кінцевий результат та визначити необхідні заходи реагування. Навіть аграрні підприємства

¹Сисоліна Н. П., Савеленко Г. В., Сисоліна І. П. Проблемні аспекти та перспективи інноваційного розвитку сільськогосподарського машинобудування. *Центральноукраїнський науковий вісник : Економічні науки*, вип. 1 (34). Кропивницький : ЦНТУ. 2018. С. 280–287. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2018.1\(34\).208-287](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2018.1(34).208-287)

²Сисоліна Н. П., Савеленко Г. В., Сисоліна І. П. Економічна безпека агропідприємств в умовах війни: можливості та загрози. *Економіка та суспільство*. 2024. № 65. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-19>

³Злотнік М., Мельник О. Стратегічне управління впровадженням принципів циркулярної економіки на вітчизняних підприємствах. *Підприємництво та інновації*. 2020. № 12. С. 112–119. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.19>

з високим ресурсним потенціалом можуть стати неефективними через вплив несприятливих кліматичних умов, якщо не буде своєчасної та адекватної реакції⁴.

Економічна безпека агропідприємства залежить від численних внутрішніх та зовнішніх факторів⁵. Ключові ризики для економічної стабільності аграрних підприємств в умовах тривалого військового конфлікту включають:

- пряме знищення виробничої інфраструктури та промислових об'єктів унаслідок військових атак створює критичні перешкоди для функціонування господарств. Руйнування складських приміщень, переробних цехів та технічного обладнання призводить до значних матеріальних збитків;

- втрата сільськогосподарських земель через тимчасову окупацію територій та активні бойові дії суттєво скорочує виробничу базу підприємств. Це особливо болісно позначається на великих агрохолдингах, що мали значні площі в постраждалих регіонах;

- наявність замінованих ділянок створює довгострокові обмеження для обробітку земельних ресурсів, навіть після завершення активних військових дій. Процес розмінування потребує значного часу та спеціалізованого обладнання;

- критичний дефіцит трудових ресурсів виникає через призов громадян до лав збройних сил та масову міграцію населення до безпечніших регіонів. Це особливо відчутно в період сезонних робіт;

- обмежений доступ до фінансування та інвестиційних коштів ускладнює модернізацію виробництва та придбання необхідних матеріалів. Банківська система працює в режимі підвищених ризиків;

- різке подорожчання виробничих ресурсів, зокрема пального, мінеральних добрив та засобів хімічного захисту, значно підвищує собівартість продукції при одночасному зниженні рентабельності;

- перебої в енергозабезпеченні через атаки на критичну інфраструктуру порушують технологічні процеси, особливо у тваринництві та переробці;

⁴Сисоліна Н. П., Сисоліна І. П. Стратегічні орієнтири управління інноваційним потенціалом в агробізнесі // Перспективи ефективних управлінських рішень у бізнесі та проєктах : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (17 листопада 2023 р., м. Одеса) Одеса: МГУ, 2023. С. 109–112. DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.27373>

⁵Зайченко В. В., Кононенко Л. В. Дорадча діяльність у контексті забезпечення економічної безпеки малих агропідприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки. Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 2025. 1, 254–259. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-1-42>

- руйнування традиційних каналів збуту та експортних коридорів створює проблеми з реалізацією готової продукції, що впливає на платоспроможність підприємств;

- зниження продуктивності посівів через неможливість повноцінного проведення агротехнічних операцій, обмежений доступ до полів або нестачу необхідних ресурсів негативно впливає на загальні обсяги виробництва.

Невизначеність щодо тривалості конфлікту, ініційованого російською федерацією, унеможливорює створення вичерпного переліку викликів та загроз для економічної безпеки України. Серед нових, важко прогнозованих ризиків, що можуть виникнути у 2024–2025 роках, варто відзначити потенційні перешкоди для вільного руху українських товарів до країн ЄС. Ці перешкоди можуть виникати через страйки або введення дискримінаційних односторонніх обмежень, що становить особливу загрозу для економічної стабільності⁶.

Національне виживання в період військового конфлікту забезпечується через комплекс взаємопов'язаних факторів:

- мобілізація всіх наявних внутрішніх потужностей та резервів, включаючи матеріально-технічні активи і людський капітал, становить основу оборонної спроможності. Це передбачає максимальне залучення промислових потужностей, природних ресурсів та трудового потенціалу для забезпечення потреб держави;

- суспільна консолідація та єднання зусиль різних соціальних груп навколо спільної національної мети створює потужний фундамент для протистояння зовнішній агресії. Подолання внутрішніх розбіжностей та формування національної єдності є критично важливим;

- безперерйне функціонування ключових економічних секторів, насамперед оборонно-промислового комплексу та аграрної галузі, забезпечує життєздатність держави. Ці сфери мають стратегічне значення для національної безпеки та продовольчого забезпечення;

- активна дипломатична діяльність, спрямована на залучення зовнішньої підтримки та міжнародної допомоги, розширює можливості країни у протистоянні агресору. Формування широких коаліцій підтримки є важливим елементом стратегії виживання;

- трансформація економічної структури під воєнні потреби, включно з переорієнтацією виробничих потужностей на оборонні замовлення, дозволяє максимально ефективно використовувати наявні ресурси;

⁶Економічна безпека України в умовах довготривалої війни. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua/>

- раціоналізація споживання та впровадження економного режиму використання ресурсів допомагає продовжити стійкість економіки в умовах обмежених можливостей;

- розробка інноваційних технологій та креативних рішень підвищує ефективність оборонних систем і систем життєзабезпечення населення;

- психологічна стійкість громадян та їхня готовність долати воєнні труднощі і обмеження є невід'ємною складовою національної витривалості;

- ефективна організація цивільного захисту та забезпечення базових життєвих потреб населення підтримує соціальну стабільність у критичних умовах;

- збереження високого морального духу як серед військово-службовців, так і серед цивільного населення підтримує волю до опору та перемоги;

- адаптивність системи управління та спроможність оперативно реагувати на динамічні зміни воєнної ситуації забезпечує ефективність державного керівництва;

- збереження та раціональне використання інтелектуального потенціалу нації гарантує довгострокову конкурентоспроможність та можливості постконфліктного відновлення.

Військовий конфлікт перетворився на потужний рушій кардинальних трансформацій у вітчизняному аграрному комплексі. Сільськогосподарські підприємства, здатні швидко пристосуватися до нестандартних викликів сьогодення, активно впроваджуючи передові рішення та сучасні технологічні розробки, отримують унікальну можливість не просто вистояти в складних обставинах, а й суттєво посилити власну конкурентоспроможність на національному та міжнародному ринках.

Ключові напрями модернізації та еволюції аграрної галузі в період воєнного стану охоплюють наступні аспекти:

- інтенсивне запровадження автоматизованих процесів та робототехнічних систем у виробничі цикли, (дефіцит робочої сили стимулює активне впровадження, там де можливо, автоматизованих систем та використання сільськогосподарських роботів, що дозволяє оптимізувати процеси та знизити залежність від людського фактора);

- розвиток прецизійного землеробства як ресурсозберігаючий метод (активне використання дронів та супутникових технологій для моніторингу посівів, аналізу ґрунту та оптимізації використання ресурсів (води, добрив, засобів захисту рослин) для підвищення ефективності та зменшення витрат);

- диверсифікація культур (перехід до вирощування більш стійких та менш ресурсомістких культур на доступних землях, що дозволяє зменшити ризики, пов'язані зі зміною кліматичних умов та логістичними проблемами);

- інновації в логістиці (розробка нових, більш гнучких маршрутів та способів транспортування продукції, включаючи активізацію річкового транспорту та залізничних перевезень, для подолання обмежень традиційних шляхів);

- посилення кооперації (об'єднання малих та середніх господарств для ефективнішого використання ресурсів, техніки, спільних закупівель та збуту продукції, що підвищує їхню конкурентоспроможність);

- розвиток внутрішньої переробки (збільшення доданої вартості продукції через розвиток переробних потужностей всередині країни, що зменшує залежність від експорту сировини та створює нові робочі місця.

До початку повномасштабної війни, в період з 2016 по 2020 рік, спостерігалось поступове покращення економічного стану сільськогосподарських товаровиробників. Збільшувалася частка прибуткових та скорочувалася частка малорентабельних і збиткових підприємств у загальній їх кількості. Хоча ринкові процеси впливають на діяльність агропідприємств, і їх кількість не є сталою, загалом по Україні з 2016 по 2020 рік кількість підприємств збільшилася на 5,8%, проте кількість саме агропідприємств зменшилася на 5%. У більшості областей також спостерігалось скорочення кількості агропідприємств, за винятком Сумської, Полтавської, Хмельницької, Луганської та Чернігівської⁷.

Фінансовий результат до оподаткування підприємств за видами економічної діяльності був нестабільним, за винятком сільського, лісового та рибного господарств, де результат був більш сталим і покращився навіть у період пандемії COVID-19, залишаючись позитивним і в період війни у порівнянні з іншими галузями. Проте, у 2022 році фінансові результати до оподаткування підприємств зменшилися до 4,12% порівняно з 2021 роком. У сільському, лісовому та рибному господарствах відбувалося їх зниження, однак сектор залишився прибутковим. Цей процес є логічним, оскільки на сьогодні порушені зв'язки та спостерігається занепад деяких виробництв через воєнні дії.

Водночас диференціація агропромислових корпорацій за показниками прибутковості продовжує існувати, особливо в умовах

⁷Сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

воєнного стану. Така ситуація створює умови, за яких найбільш фінансово успішні аграрні компанії отримують змогу інвестувати в придбання сучасного обладнання, використовувати його протягом обмеженого періоду, після чого реалізовувати цю техніку підприємствам з меншими фінансовими можливостями за суттєво зниженою вартістю порівняно з новими машинами.

Ринок бувшої у використанні сільськогосподарської техніки наразі становить значну частину загального ринку агротехніки. Цей сегмент забезпечує доступність механізації для господарств середнього та малого масштабу, які не можуть дозволити собі купівлю нового обладнання. Така система створює певний економічний цикл, де інновації та сучасні технології поступово проникають у всі сегменти аграрного виробництва, хоча і з певною затримкою.

Формування вторинного ринку також сприяє більш ефективному використанню ресурсів та продовжує життєвий цикл сільськогосподарської техніки, що має позитивний вплив на економічну стійкість галузі загалом.

Основна функція цього сегменту ринку полягає у створенні можливостей для постачання агротехніки за тарифами, які істотно поступаються вартості новітнього обладнання. Такий підхід має вирішальне значення для господарств з обмеженими фінансовими ресурсами.

Характерною рисою ринку агромашинобудування є нерівномірність ціноутворення та складності у товарно-фінансових відносинах між промисловими виробниками і аграрними компаніями. Зазначена проблема виникає через істотні розбіжності у ціновій політиці на продукцію сільського господарства та промислові засоби механізації. Занижена вартість аграрної продукції та її нестабільність створюють негативний вплив на виготовлення техніки для села, мінеральних добрив, засобів хімічного захисту та інших товарів від підприємств-постачальників.

Вітчизняна сільгосптехніка поступається за конкурентними показниками зарубіжним зразкам, проте має значну перевагу у ціновому аспекті. Водночас закордонне обладнання демонструє вищу ефективність та автоматизацію процесів. Виникає складне завдання: знайти оптимальне поєднання державних інтересів, підтримки національних виробників та технологічного переоснащення аграрних підприємств.

Розв'язання цієї складної проблематики потребує системного підходу та врахування потреб всіх учасників ринку. Насамперед

державні органи мають сформувати відповідні правові та економічні умови для піднесення національного агромашинобудування. Це охоплює надання фіскальних преференцій для компаній, які вкладають кошти у створення інноваційної техніки, та фінансування досліджень у галузі. Водночас слід уникати створення штучних перешкод для ввезення передових технологій, які наразі не освоєні українськими підприємствами.

Для агропідприємств необхідно розробити програми фінансової підтримки при купівлі нової техніки. Це можуть бути пільгові кредити, лізингові програми або часткова компенсація вартості обладнання. При цьому рівень підтримки може бути диференційованим: вищим для техніки вітчизняного виробництва і дещо нижчим для імпоротної. На сьогодні діє програма компенсації вартості сільгосптехніки вітчизняного виробника⁸. Розмір компенсації складає 25% від вартості придбаної техніки. Крім того, Уряд запровадив спеціальні програми підтримки агровиробників: пільгове кредитування «Доступні кредити 5-7-9%», гранти на розвиток виробництва або компенсації за втрати, пов'язані з військовими діями. Також державними програмами передбачена додаткова фінансова підтримка малого та середнього агробізнесу у вигляді компенсації відсоткової ставки за кредитами до 50 млн грн. Існує механізм фінансування агробізнесу за допомогою аграрних розписок, що дає можливість оформити кредит на техніку, добрива чи інші необхідні для аграріїв ресурси під заставу майбутнього врожаю.

Не менш важливим є питання навчання та підготовки кадрів. Держава повинна інвестувати в освітні програми, які дозволять підготувати фахівців, здатних працювати з сучасною технікою та обслуговувати її. Це може включати модернізацію навчальних програм у профільних закладах освіти, створення спеціалізованих курсів підвищення кваліфікації, а також співпрацю з виробниками техніки для організації практичних тренінгів.

Ще одним важливим аспектом є розвиток інфраструктури обслуговування та ремонту сільгосптехніки. Держава повинна стимулювати створення мережі сервісних центрів, що забезпечить швидке та якісне обслуговування техніки, продовжить термін її експлуатації та підвищить ефективність використання.

⁸Запрацювала оновлена програма компенсації 25% вартості української сільськогосподарської техніки та обладнання. Дія.Бізнес – Головна сторінка. URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/agribusiness/zapracuvava-onovlena-programa-kompensacii-25-vartosti-ukrainskoi-silskogospodarskoi-tehniki-ta-obladnanna>

Доцільно створити комплексну перспективну програму розвитку аграрної галузі, що містить деталізований план поступового оновлення технічного оснащення сільськогосподарських підприємств. Така стратегія надасть чіткі орієнтири як для виробників обладнання, так і для агрокомпаній стосовно векторів галузевого розвитку та сприятиме довгостроковому інвестиційному плануванню.

Не менш важливим є активне просування досягнень української агротехніки та демонстрація ефективності вітчизняного обладнання. Проведення спеціалізованих експозицій, практичних показів роботи техніки, формування зразкових демонстраційних господарств – усі ці заходи сприятимуть подоланню недовіри до можливостей національної техніки та стимулюватимуть зростання попиту на неї серед сільгоспвиробників.

Базуючись на представлених вище ініціативах підтримки агропромислового комплексу та рекомендаціях щодо його технологічного оновлення, пропонуємо такі ключові вектори модернізації аграрної сфери.

Гармонізація інтересів державних структур, промислових виробників та сільськогосподарських організацій є непростим, але вкрай необхідним завданням. Його успішне виконання потребує комплексного підходу, адаптивності та взаємних поступок від усіх сторін процесу. Ефективна імплементація подібної концепції не тільки забезпечить технологічне оновлення агропромислового сектору, але й стане потужним каталізатором економічного піднесення України загалом, зміцнюючи її конкурентні позиції на світовому ринку продовольчих товарів та інноваційних агротехнологій.

Успішне функціонування сучасних підприємств, насамперед, пов'язано з результатами реалізації ефективних управлінських рішень, прийняття яких здебільшого ґрунтується на розробці та реалізації відповідних стратегій. Сьогодні, в контексті Цілей сталого розвитку та вимог Суспільства 5.0, відбувається зміна цільової спрямованості стратегічного управління. Якщо донедавна загальноприйнятим підходом було забезпечення максимального прибутку як основної мети стратегічного управління підприємством, то на сучасному етапі людство дійшло висновку про необхідність розробки стратегічних управлінських рішень, які б враховували соціальну, екологічну, управлінську та економічну складові.

Функціонування підприємств агропромислового комплексу має значну специфіку, що впливає на особливості формування їхніх стратегій. Крім того, впровадження та розвиток циркулярної економіки в АПК також має свої унікальні особливості. Протягом

останніх десятиліть концепція циркулярної економіки перебуває в центрі уваги науковців практично всіх країн. Циркулярна економіка (circular economy, closed-loop economy) ґрунтується на принципах відновлення ресурсів, збереження соціо-еколого-економічної системи тощо. Перехід до циркулярної економіки покликаний забезпечити скорочення використання первинних ресурсів та сприяти розвитку ресурсоефективної економіки. Концепція циркулярної економіки спрямована на збалансування ключових елементів Цілей сталого розвитку (економічних, екологічних та соціальних аспектів).

Одним з перших елементів концепції циркулярної економіки є рециклінг (recycling) – повернення в економічну діяльність усіх видів ресурсів, включаючи промислові, будівельні, сільськогосподарські та побутові відходи⁹. Подальший розвиток концепції зумовив формування 3R-фреймворкової моделі циркулярної економіки, яка трансформувалась спочатку у 6R-фреймворкову, а потім – у 9R-фреймворкову.

У рамках 3R, процес повторного використання (reuse) полягає в тому, що будь-який об'єкт, який є відходом або благом, що не може бути використаним одним суб'єктом господарювання, для іншого є готовим до використання благом (без додаткової переробки або обробки). Трансформування 3R концепції циркулярної економіки у 6R-фреймворк було обумовлене необхідністю включення до неї напрямів екологізації та підвищення стійкості виробництва на основі системи циркуляції продуктів протягом декількох життєвих циклів¹⁰. Перехід від 6R до 9R-фреймворку відбувся шляхом включення суміжних бізнес-моделей і стратегій підвищення ефективності виробництва та споживання¹¹.

У рамках 6R, «скорочення» (reduce) здебільшого фокусується на перших трьох етапах життєвого циклу продукту і стосується скорочення використання ресурсів на етапі підготовки виробництва, зменшення використання енергії, матеріалів та інших ресурсів у процесі виробництва, а також скорочення викидів і відходів на етапі використання відходів (reuse) та відходів як вторинної сировини (recycle)¹².

⁹Касич А. О., Бондаренко С. М. Рециклінг як сфера реалізації державно-приватного партнерства та інструмент забезпечення цілей сталого розвитку. *Причорноморські економічні студії*. 2022. Вип. 76. С. 176–180.

¹⁰Houshyar A., Hoshyar A., Sulaiman R. Review Paper on Sustainability in Manufacturing System. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 2014. Vol. 4(4). P. 7–11. DOI: <https://doi.org/10.21272/jaeb.2021.4-15>

¹¹Potting J., Hekkert M., Worrell E., Hanemaaijeret A. Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. Netherlands Environmental Assessment Agency. 2017. 46 p. URL: www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circulareconomy-measuring-innovation-in-product-chains2544.pdf

¹²Reduce Reuse, and Recycle Concept (the 3Rs”) and Life-cycle Economy. Governing Council of the United Nations Environment Programme. 2005. UNEP/GC.23/INF/11. URL:

Повторне використання (reuse) стосується повторного застосування продукту в цілому або його компонентів після завершення першого життєвого циклу з метою зменшення використання первинних ресурсів і матеріалів у наступних циклах¹³. Відновлення (recover) – це процес збирання продуктів і компонентів наприкінці стадії використання, розбирання, сортування та очищення з метою подальшого використання в наступних життєвих циклах. Він може включати повторну обробку або ремонт уже використаних продуктів для відновлення їхнього початкового стану. Перепроєктування (redesign) розглядається як процес розробки продуктів наступного покоління, в яких використовувалися б компоненти, матеріали та ресурси, витягнуті з попереднього життєвого циклу або продуктів попереднього покоління (перепроєктування з метою використання якомога більшої кількості витягнутих компонентів і деталей без втрати функціональності). Під ремануфактурингом (remanufacture) розуміють повтор виробничого циклу виготовлення на основі оригінальних специфікацій продукту з використанням відремонтованих або нових деталей. Замкнута система виробництва з повним життєвим циклом на основі сигнатури 6R забезпечує безперервний потік матеріалів, сприяє оптимальному використанню енергії, сировини та інших ресурсів, а також виробляє мінімальну кількість відходів і викидів.

Модель циркулярної економіки 9R включає посилений моніторинг природних ресурсів та оптимізацію споживчих процесів через створення й застосування товарів, компонентів і матеріалів з можливістю їх вторинного використання. Дослідники підкреслюють, що практична реалізація циркулярної економічної моделі базується на відмінних методологічних підходах у промисловому виробництві та аграрній сфері.

Сільськогосподарська галузь природно більше пристосована до принципів циркулярної економіки завдяки біологічним циклам та процесам відновлення. Аграрна концепція циркулярного господарювання узгоджується з фундаментальними засадами ведення сільського господарства і володіє унікальними характеристиками, що сприяють її успішній імплементації.

Водночас саме впровадження цифрових технологій та інноваційних рішень створює передумови для повноцінної реалізації циркулярної

www.wedocs.unep.org/rest/bitstreams/45276/retrieve

¹³Jawahir I. S., Bradley R. Technological Elements of Circular Economy and the Principles of 6R-Based Closedloop Material Flow in Sustainable Manufacturing. 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing – Decoupling Growth from Resource Use. Procedia CIRP 40. 2016. P. 103–108.

економічної концепції в аграрному секторі. Інноваційна складова забезпечує розширення можливостей використання побічних продуктів і вторинних матеріалів, одночасно здійснюючи адаптацію до природних умов, економічних факторів, екологічних вимог, соціальних потреб та галузевих специфічних особливостей.

Цифровізація аграрного виробництва дозволяє оптимізувати ресурсні потоки, мінімізувати втрати та максимально ефективно використовувати всі компоненти виробничого циклу, що є ключовим для успішного функціонування циркулярної економіки в сільському господарстві.

Так, відходи тваринництва (гноївка, гній, послід тощо) можуть використовуватися як джерело добрив для рослинництва, виробництва біогазу. Але більшість сільськогосподарських підприємств спеціалізуються саме на рослинництві і використовують пестициди і мінеральні добрива, тоді як відходи тваринництва залишаються поза увагою. Крім того, за період з 01.01.1990 року по 01.01.2022 р. поголів'я ВРХ в Україні зменшилась з 25194,8 тис. голів до 2644 тис. голів (у 9,53 разів); поголів'я овець та кіз з 9003,1 тис. голів до 1094,3 тис. голів (у 8,23 рази); свиней з 19946,7 тис. голів до 5608,8 тис. голів (у 3,56 рази); птиці з 255,1 млн голів до 202,2 млн голів (у 1,26 рази). Це спричинило зменшення кількості гною, який є основним органічним добривом у всіх зонах України.

У гної містяться усі поживні речовини, необхідні рослинам, і тому його називають повним добривом. Якість гною залежить від виду тварин, складу кормів, кількості і якості підстилки, способу накопичення й умов зберігання. З іншого боку, на тваринницьких фермах та птахофабриках спостерігається висока концентрація відходів життєдіяльності сільськогосподарських тварин на обмеженій території, що викликає проблеми їх переробки та утилізації. Так, пташиний послід містить велику кількість поживних і гумусоутворювальних речовин, яких потребують сільськогосподарські культури, що робить його одним із традиційних видів органічного добрива¹⁴. Проте за умови накопичення у значних обсягах відходи тваринницького походження можуть становити серйозну загрозу, спричиняючи забруднення довкілля та поширення неприємних запахів. Недосконалі методи утилізації органічних відходів, зокрема гною та посліду, призводять до екологічних ризиків, соціальних проблем та додаткових економічних затрат для підприємств.

¹⁴Скляр Р., Скляр О., Мілько Д. Особливості процесу метаногенерації пташиного посліду. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2018. № 8(2). URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/7>

Такі чинники суттєво ускладнюють функціонування тваринницьких і птахівничих господарств, створюючи додаткові виклики у їхній операційній діяльності. Недостатня розробленість технологічних процесів переробки органічних відходів негативно впливає на загальну ефективність виробництва та екологічну безпеку регіонів.

Розробка стратегічних підходів агропромисловими підприємствами в контексті циркулярної економіки потребує впровадження прогресивних технологій обробки тваринних відходів. Ці інноваційні рішення мають забезпечувати не лише ефективне знезараження органічних матеріалів, але й максимальне збереження корисних поживних компонентів у кінцевій продукції.

Сучасні технології переробки дозволяють перетворювати потенційно шкідливі відходи на цінні ресурси, такі як органічні добрива, біогаз або інші корисні продукти. Це створює можливості для формування замкнених виробничих циклів, де відходи одного процесу стають сировиною для іншого, що повністю відповідає принципам циркулярної економіки.

Підвищення урожайності сільськогосподарських культур та збереження гумусу досягається не лише за рахунок внесення добрив. Суттєву роль у цьому має і технологія обробітку ґрунту та ін.

2. Модернізація сільськогосподарського машинобудування та тенденції розвитку землеробства

Залучення інвестицій є не просто важливим, а ключовим і фундаментальним фактором інноваційного розвитку будь-якої галузі, а особливо сільськогосподарського машинобудування, яке вимагає значних капіталовкладень у науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки. Однак, сама по собі наявність інвестицій не гарантує позитивного результату. Критично важливим є забезпечення їх ефективного та цілеспрямованого використання для всебічного оновлення основних фондів підприємств, впровадження нових технологій та, найголовніше, стимулювання безперервної інноваційної діяльності. Сучасні промислові підприємства, особливо в такій високотехнологічній галузі, як машинобудування, перебувають під постійним тиском конкуренції та глобальних викликів, що вимагає безперервного оновлення виробничих процесів, оптимізації управління та гнучкості до змін¹⁵. Інноваційні проекти,

¹⁵Сисолина Н. П., Шагіна А. В. Чинники підвищення якості продукції та конкурентоспроможності машинобудівних підприємств. Економіка підприємства : сучасні проблеми теорії та практики: Матеріали шостої міжнар. наук.-практ. конф., 14-15 вересня 2018 р. Одеса : Атлант, 2018. С. 19–20.

за своєю суттю, є складними та вимагають глибокої адаптації та безшовної інтеграції в існуючі виробничі та управлінські системи.

Інноваційний процес є не статичною, а складною, багатофакторною та динамічною системою, що перебуває в постійному русі та трансформації, особливо з плином часу. Цю динамічність можна ефективно відобразити та проаналізувати за допомогою передових динамічних моделей. Такі моделі дозволяють описувати розвиток системи у різних, взаємопов'язаних аспектах, включаючи виробничу ефективність, економічну стійкість, матеріально-технічне забезпечення, фінансову діяльність, інжинірингові процеси та, що не менш важливо, постійне підвищення інтелектуального потенціалу підприємства.

Особливу роль у модернізації сільськогосподарського машинобудування відіграє впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) та автоматизації. Штучний інтелект відкриває безпрецедентні можливості для створення та використання сільськогосподарських машин без безпосередньої присутності водія – як повністю автономних систем, так і таких, що працюють під дистанційним наглядом оператора. Більше того, автономні транспортні засоби можуть бути оснащені найсучаснішими камерами, мультиспектральними та гіперспектральними датчиками та іншими сенсорами. Це дозволяє ефективно збирати величезні масиви даних у реальному часі: відстежувати стан і якість посівів, виявляти шкідників та хвороби, аналізувати склад ґрунту, оптимізувати внесення добрив та прогнозувати врожайність. Це веде до впровадження точного землеробства на абсолютно новому рівні.

Провідні світові виробники сільгосптехніки вже активно інтегрують ці інновації. Наприклад, компанія John Deere, один з лідерів ринку тракторів, вже представила зразки тракторів з електрогенераторами. Їх фахівці прогнозують, що завдяки постійному пошуку шляхів економії палива та зниження експлуатаційних витрат, невдовзі стануть реальністю не лише гібридні, а й повністю електричні сільськогосподарські машини. Акумуляування енергії визнано пріоритетною галуззю розвитку в глобальному масштабі. Дослідження таких інноваційних компаній, як Tesla, окрім іншого, спрямовані на вирішення питань енергопостачання з відновлюваних джерел енергії шляхом використання хімічних властивостей низки молекул, що відкриває перспективи для створення більш ємних та ефективних джерел живлення для сільгосптехніки. Розвиток машинобудування, таким чином, не лише забезпечує виробництво техніки, але й потужно стимулює науково-дослідні роботи та інновації в аграрному секторі в цілому, сприяючи загальному технологічному прогресу в країні.

Стратегічні напрямки стимулювання інновацій Для стимулювання інноваційного розвитку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування необхідно здійснити такі комплексні та багатовекторні кроки:

- збільшення інвестицій у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) – це має бути пріоритетним напрямком державної підтримки та приватних інвестицій, оскільки НДДКР є фундаментом для створення нових конкурентоспроможних продуктів та технологій. Необхідно розробити дієві механізми стимулювання компаній до інвестування у власні дослідницькі центри та співпраці з науковими установами;

- укладання угод про спільне виробництво, маркетингову, рекламну, науково-дослідну діяльність, управлінські, лізингові та консультаційні послуги, тобто розвиток колаборацій з міжнародними партнерами та між вітчизняними підприємствами дозволить обмінюватися досвідом, переймати передові практики та отримувати доступ до нових ринків. Це також сприятиме трансферу технологій та підвищенню управлінської культури;

- сприяння формуванню цільових команд для реалізації інноваційних проєктів – формування мультидисциплінарних команд, що об'єднують науковців, інженерів, маркетологів та менеджерів, дозволить більш ефективно та швидко впроваджувати інновації від ідеї до комерційного продукту;

- впровадження нових гнучких технологій вирощування, тобто сільськогосподарських культур: Інновації в машинобудуванні повинні йти в ногу з інноваціями в агротехнологіях. Розробка та виробництво техніки, яка підтримує новітні методи землеробства, такі як точне землеробство, мінімальний обробіток ґрунту, органічне землеробство, є запорукою успіху;

- розробка та впровадження науково обґрунтованих регіональних «систем сільськогосподарських машин» для реалізації регіональних технологій вирощування культур в Україні, тобто врахування ґрунтово-кліматичних умов та специфіки сільського господарства кожного регіону України дозволить створювати та впроваджувати максимально ефективні комплекси машин для конкретних потреб;

- удосконалення системи наукової підготовки фахівців з вищою освітою, тобто інноваційний розвиток вимагає висококваліфікованих кадрів.

Необхідно модернізувати освітні програми, інтегруючи новітні технології та практики, а також посилювати співпрацю університетів з промисловими підприємствами для практичної підготовки студентів.

При цьому важливо комплексно та об'єктивно оцінювати потенціал підприємства, використовуючи, наприклад, інтегровану виробничо-маркетингову методику. Механізм розвитку інноваційного потенціалу підприємства має бути невід'ємною частиною та органічно інтегрований у загальну систему управління підприємством, маючи власні, чітко визначені принципи функціонування, прозору структуру та набір взаємодоповнюючих елементів. Для досягнення цієї мети необхідно приділити особливу увагу ідентифікації та використанню резервів ресурсів, які формують потенціал підприємства.

Потенціал підприємства, як економічна дефініція, за своєю суттю, має ймовірнісний характер і є динамічною системою, що постійно адаптується до зовнішніх і внутрішніх змін. Здатність ефективно корегувати вхідні параметри системи на основі виявлених відхилень від норми є квінтесенцією економічного регулювання. Оптимальне та раціональне залучення всіх наявних ресурсів сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Управління ресурсним потенціалом може здійснюватися за допомогою сучасних методів, зокрема, методу побудови дерева прийняття рішень, що дозволяє візуалізувати можливі сценарії та їх наслідки.

Головна роль держави в інноваційних процесах полягає в активному забезпеченні необхідних інституційних та організаційних умов для ефективного залучення та всебічного захисту інвестицій. Це включає розробку та імплементацію відповідної нормативно-правової бази, що створює сприятливе інвестиційне середовище, а також протекціоністську податкову політику, спрямовану на всебічну підтримку вітчизняного виробника та стимулювання його розвитку.

Для подальшого стимулювання інновацій у галузі сільгоспмашинобудування є доцільним створення спеціального інноваційного фонду. Цей фонд міг би цілеспрямовано фінансувати перспективні науково-дослідні розробки, підтримувати стартапи в агротехнологіях та інвестувати у впровадження новітніх рішень. Це дозволить Україні не лише наздоганяти світових лідерів, але й активно створювати власні унікальні інноваційні рішення, які будуть максимально адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов та специфіки українського аграрного сектору.

З метою мотивації національних виробників до безперервного покращення якісних характеристик, надійності та продуктивності власної продукції доцільно впровадити ефективну програму державних закупівель техніки, що відповідає конкретним стандартам ефективності, екологічної безпеки та технологічних інновацій.

Така ініціатива формує стабільний ринок реалізації для українських машинобудівних підприємств, надаючи їм фінансову стійкість та перспективи для подальшого розвитку. Водночас це забезпечує аграрний сектор сучасним високотехнологічним обладнанням, необхідним для ефективного функціонування.

Система державних замовлень може включати поетапні критерії оцінювання, що стимулюватиме виробників до постійного вдосконалення своїх технологій. Це охоплює показники паливної економічності, зниження викидів шкідливих речовин, впровадження цифрових технологій та систем автоматизації.

Крім того, така програма сприятиме створенню конкурентного середовища серед вітчизняних підприємств, що природно підвищуватиме загальний рівень якості продукції. Гарантований державний попит дозволить виробникам планувати довгострокові інвестиції у дослідження, розробку нових моделей та модернізацію виробничих потужностей.

Важливим стратегічним кроком може стати активне сприяння створенню спільних підприємств між українськими та закордонними виробниками сільгосптехніки. Це дозволить поєднати передові світові технології, досвід та інвестиції з локальним виробничим потенціалом України, створюючи нові робочі місця, забезпечуючи трансфер знань, передових технологій та підвищуючи конкурентоспроможність вітчизняної продукції. Прикладом такої співпраці є проєкт з розвитку малого садівництва, розпочатий Мінагрополітики, Міносвіти та Японським агентством міжнародного співробітництва (JICA), що свідчить про потенціал міжнародної кооперації¹⁶.

Сучасне землеробство переживає період трансформації, де основний акцент зміщується від екстенсивного виробництва до інтенсивних, ресурсозберігаючих та екологічно орієнтованих технологій. Ця зміна парадигми безпосередньо впливає на вимоги до сільськогосподарської техніки. Сучасні конструкції сільськогосподарських машин удосконалюються з глибоким урахуванням принципів цифровізації та інтеграції елементів точного землеробства. Головними завданнями є не лише підвищення продуктивності, а й мінімізація втрат врожаю, значне підвищення надійності та довговічності ключових елементів, а також оптимізація споживання ресурсів (палива, добрив, води). Це передбачає застосування високоміцних матеріалів, вдосконалених систем

¹⁶Міністерство агрополітики та Японське агентство міжнародної співпраці запускають проєкт розвитку малого садівництва. Дія.Бізнес – Головна сторінка. URL: <https://business.diiia.gov.ua/cases/agribusiness/ministerstvo-agropolitiki-ta-aponske-agentstvo-miznarodnoi-spiivpraci-zapuskaut-proekt-rozvitku-malogo-sadiv-nictva>

діагностики та прогнозування відмов, а також розвиток модульності та уніфікації компонентів.

Останнім часом у провідних аграрних регіонах світу, таких як Європа та США, зростає усвідомлення та увага до екологічності систем землеробства. Це проявляється у значному збільшенні застосування органічних добрив, таких як компост, перегній, а також активному використанні сидератів (зелених добрив) та інших біологічних, екологічно чистих підходів. Метою є не лише підвищення родючості ґрунту, а й зниження хімічного навантаження на агроєкосистеми, збереження біорізноманіття та виробництво екологічно безпечної продукції. Для досягнення цих цілей необхідний системний, інтегрований підхід до землеробства, який враховує взаємодію всіх компонентів агросистеми. Для невеликих і середніх господарств, які часто є більш гнучкими у впровадженні інновацій, актуальним є застосування коротких (3-х, 4-х, 5-типільних) сівозмін, що дозволяють ефективно використовувати різні культури для оздоровлення ґрунту, боротьби з бур'янами та шкідниками, а також оптимального поєднання органічних і мінеральних добрив для збалансованого живлення рослин.

Система No-till (або нульовий обробіток ґрунту) набуває все більшої популярності та є досить привабливою завдяки своїм екологічним та економічним перевагам. Її основна ідея полягає у мінімальному або повному відхиленні від механічного обробітку ґрунту, що дозволяє здійснювати пряму сівбу. Оскільки ключовими факторами родючості ґрунту є поживні речовини, достатній рівень вологості, оптимальний вміст ґрунтового повітря (з вмістом кисню 18–19%), а також світло та тепло, система No-till сприяє збереженню цих факторів. В умовах зміни клімату, коли в Україні все частіше спостерігається різко континентальний клімат з інтенсивними, короткочасними опадами, що призводять до ущільнення ґрунту та посилення ерозійних процесів, безполіцевий обробіток ґрунту стає ефективним рішенням. Ця система, забезпечуючи захист поверхні ґрунту від ерозії, сприяє зменшенню ущільнення ґрунту, відсутність оранки в технології зменшує механічне навантаження на ґрунт, посилює боротьбу з водною та вітровою ерозією, сприяє накопиченню органічних речовин, підвищенню водної інфільтрації, і тим самим значно підвищує родючість ґрунту та врожайність сільсько-господарських культур. Крім того, одним з важливих економічних переваг є значне зменшення витрат на обробіток ґрунту за рахунок скорочення кількості проходів техніки та економії палива¹⁷.

¹⁷Сисоліна І. П. Сучасні тенденції системи землеробства. Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації

Проте, незважаючи на численні переваги, система No-till має і свої виклики. При її постійному використанні може зростати необхідність щорічного застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами, які не контролюються механічним шляхом. Це також може вимагати інвестицій у нову, спеціалізовану сільськогосподарську техніку, адаптовану до прямої сівби та внесення добрив без попереднього обробітку. Альтернативою або доповненням до гербіцидів є застосування сидератів, які є ефективним біологічним засобом придушення бур'янів та одночасно збагачують ґрунт органічною речовиною. Таким чином, для максимальної ефективності та екологічної стійкості необхідно впроваджувати диференційований підхід, який передбачає періодичне проведення глибокого обробітку ґрунту, наприклад, оранки (через 3, 4 або 5 років), з урахуванням специфіки вирощуваних культур у сівозміні та стану ґрунту.

Сучасний рівень розвитку інформаційних та космічних технологій відкрив нову еру в землеробстві. Використання агродронів, супутникових знімків, геоінформаційних систем (ГІС) та інших засобів дистанційного зондування Землі створило безпрецедентні умови для розвитку нового етапу в виробництві продукції землеробства. Ці технології дозволяють значно підвищити якість контролю, точність оцінки, ефективність обліку, достовірність прогнозування та цілеспрямованість впливу на культурні рослини. Завдяки високій роздільній здатності зображень та можливості детального аналізу, площа спостережень може бути зменшена до 2 м² замість традиційних 10 000 м² (1 га), що забезпечує надзвичайну деталізацію та оперативність інформації.

Ключове значення для сучасного агровиробництва має застосування систем точного землеробства, які вже широко впроваджені в сільському господарстві Європи та США. Ця високотехнологічна система базується на синергії використання глобальних систем позиціонування (GPS, ГЛОНАСС, Galileo), змінних режимів роботи виконавчих органів сільськогосподарських машин та складного апаратно-програмного забезпечення. Вона функціонує за трьома основними етапами:

- накопичення необхідних даних: (збір інформації про стан поля (ґрунту, рослинності, рельєфу) за допомогою різних сенсорів, дронів, супутників та лабораторних аналізів);
- аналіз та обробка інформації (обробка отриманих даних за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для

створення карт-завдань, визначення проблемних зон та потенціалу ділянок поля);

– практичне використання отриманих величин (застосування обробленої інформації для автоматизованого управління технологічними операціями в реальному часі).

Для кожної технологічної операції, наприклад, при вирощуванні зернових культур, використовується заздалегідь опрацьована, геовизначена інформація про стан поля. Ця інформація, під час руху машинно-тракторного агрегату, безперервно обробляється бортовим комп'ютером. На основі аналізу цих даних, комп'ютер видає точні сигнали для автоматичного керування робочими органами, які синхронізовані з геофізичними координатами агрегату в полі¹⁸.

Наведемо конкретний приклад: при операції внесення насіння, бортовий комп'ютер, використовуючи інтегровані оброблені дані з кількох карт поля (наприклад, карти наявності поживних речовин ґрунту, карти врожайності попередніх років, карти рельєфу тощо) та точні координати місцезнаходження машинно-тракторного агрегату, буде видавати диференційовані сигнали на відповідні робочі органи. Це дозволяє здійснювати автоматичне керування нормою внесення насіння, враховуючи специфічні умови кожної ділянки поля та конструктивні параметри висівного апарату. Такий підхід забезпечує оптимальну густоту посівів, що є критично важливим для формування високого врожаю.

Регулювання технологічними режимами робочих органів сільськогосподарських машин можливе не лише за рахунок зміни швидкості руху агрегату, а й через високоточні гідравлічні або електричні виконавчі пристрої, які дозволяють змінювати глибину обробітку, норму внесення добрив, кут нахилу робочих органів тощо. Наявність детальної геофізичної інформації про стан поля дозволяє знаходити точні та науково обґрунтовані шляхи до зниження витрат на виробництво зернових та інших культур. Система точного землеробства є потужним інструментом, що допомагає при оцінці складних даних окремих карт поля, аналізі їх комбінацій та точному програмуванні майбутніх врожаїв.

¹⁸Сисоліна І. П., Лузан П. Г. Сучасні інноваційні технології в сільськогосподарському машинобудуванні Збірник тез доповідей X Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 116-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906–1987) 23–24 лют. 2023 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : Видавничий центр НУБІП України, 2023. С. 400–403. URL: <https://dglbl.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ab8549b9-aa8d-4ba1-ae9f-5d743c901a68/content>

Така система дає реальну можливість економити дорогі технологічні матеріали (органічні та мінеральні добрива, насіння, пестициди, пальне тощо), доводити продуктивність кожної фіксованої точки поля до максимальної можливої, а також значно зменшувати енерговитрати на всіх етапах технологічних операцій. Це не тільки підвищує економічну ефективність господарства, але й сприяє активному розвитку органічного землеробства, що дозволяє піклуватися про навколишнє середовище, знижувати екологічний слід агровиробництва та замінювати дорогі хімікати на більш доступні та екологічні добрива та біологічні засоби захисту рослин. Таким чином, сучасна сільськогосподарська техніка є не просто набором машин, а складною інтегрованою системою, що працює в унісон з даними та екологічними принципами, забезпечуючи сталий та прибутковий розвиток агровиробництва.

ВИСНОВКИ

Економічна безпека аграрного підприємства перестає бути виключно питанням його власного виживання та прибутковості, перетворюючись на ключовий елемент у загальній системі економічної безпеки держави. Чим міцніша економічна основа кожного агровиробника, тим стійкішою є вся аграрна галузь та національна економіка в цілому.

Війна стала безпрецедентним викликом для українського аграрного сектору, завдавши значних збитків. Фізичне руйнування виробничої інфраструктури, втрата значних площ сільськогосподарських угідь внаслідок окупації та бойових дій, проблема замінованих територій, гострий дефіцит кваліфікованої робочої сили, серйозні обмеження у доступі до фінансових ресурсів та інвестицій, різке зростання вартості матеріально-технічних засобів, нестабільність енергопостачання, порушення традиційних логістичних ланцюгів та експортних маршрутів, а також зниження врожайності через неможливість повноцінного проведення агротехнічних заходів – це далеко не повний перелік загроз, які сьогодні стоять перед агробізнесом України. Ефективне протистояння цим загрозам вимагає невідкладних, продуманих та комплексних дій на всіх рівнях. Водночас, попри всю трагічність ситуації, війна стала своєрідним каталізатором для активізації інноваційних процесів в аграрному секторі. Дефіцит ресурсів, необхідність оптимізації виробництва та пошук нових шляхів виживання стимулюють агропідприємства до впровадження прогресивних підходів. Прискорена автоматизація та роботизація виробничих процесів, активний розвиток і впровадження технологій прецизійного землеробства, розширення спектру вирощуваних культур

з метою диверсифікації ризиків, пошук та налагодження нових, більш гнучких логістичних маршрутів, а також посилення коопераційних зв'язків між малими та середніми господарствами – усе це відкриває нові перспективи для підвищення ефективності та стійкості аграрного виробництва в умовах воєнних реалій.

Ключовим елементом технологічної модернізації аграрного сектору є розвиток та оновлення парку сільськогосподарської техніки. Залучення значних інвестицій у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи в галузі сільськогосподарського машинобудування, налагодження тісної співпраці з міжнародними партнерами для обміну досвідом та трансферу передових технологій, а також активне впровадження технологій штучного інтелекту у процес створення та експлуатації сільськогосподарської техніки є стратегічно важливими напрямками. Державна підтримка, включаючи створення сприятливого законодавчого та економічного клімату, надання фінансової допомоги агропідприємствам для придбання сучасної техніки, а також інвестиції в навчання та підготовку кваліфікованих кадрів, є критично необхідною для успішної модернізації галузі.

В контексті глобальних тенденцій та необхідності сталого розвитку особливу увагу слід приділити впровадженню принципів циркулярної економіки в агропромисловому комплексі. Рациональне та максимально ефективне використання наявних ресурсів, мінімізація відходів виробництва та їх подальша переробка і повторне використання, а також впровадження замкнутих виробничих циклів сприятимуть не лише зниженню екологічного навантаження на довкілля, але й підвищенню економічної ефективності та стійкості аграрного сектору в довгостроковій перспективі.

Таким чином, забезпечення інноваційного розвитку та стійкості агропромислового комплексу України в умовах війни є надзвичайно складним, але абсолютно необхідним завданням. Його успішне вирішення вимагає консолідації зусиль держави, представників бізнесу, наукових установ та міжнародних партнерів. Лише шляхом впровадження комплексного підходу, підтримки інновацій, технологічної модернізації та активного впровадження принципів сталого розвитку можливо не лише подолати кризові явища, спричинені війною, але й створити міцний фундамент для подальшого процвітання аграрного сектору України та зміцнення її позицій як надійного постачальника якісної сільськогосподарської продукції на світовому ринку.

АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуто проблематику забезпечення економічної безпеки та інноваційного розвитку агропромислового комплексу України в умовах війни. Досліджено ключові загрози, що постали перед аграрними підприємствами, такі як фізичні руйнування, втрата земель та порушення логістики. Проаналізовано потенційні можливості для трансформації галузі через впровадження новітніх технологій, автоматизації та прецизійного землеробства. Особливу увагу приділено необхідності модернізації сільськогосподарського машинобудування та стимулювання інновацій у цій сфері за підтримки держави. Розглянуто важливість впровадження принципів циркулярної економіки в АПК для забезпечення його екологічної та економічної стійкості. Результати дослідження свідчать про необхідність комплексного підходу до подолання кризових явищ та використання інновацій як ключового фактору відновлення та подальшого розвитку агропромислового комплексу України.

Література

1. Сисоліна Н. П., Савеленко Г. В., Сисоліна І. П. Проблемні аспекти та перспективи інноваційного розвитку сільськогосподарського машинобудування. *Центральноукраїнський науковий вісник : Економічні науки*, вип. 1 (34). Кропивницький : ЦНТУ. 2018. С. 280–287. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2018.1\(34\).208-287](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2018.1(34).208-287)
2. Сисоліна Н. П., Савеленко Г. В., Сисоліна І. П. Економічна безпека агропідприємств в умовах війни: можливості та загрози. *Економіка та суспільство*. 2024. № 65. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-19>
3. Злотнік М., Мельник О. Стратегічне управління впровадженням принципів циркулярної економіки на вітчизняних підприємствах. *Підприємництво та інновації*. 2020. № 12. С. 112–119. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.19>
4. Сисоліна Н. П., Сисоліна І. П. Стратегічні орієнтири управління інноваційним потенціалом в агробізнесі. *Перспективи ефективних управлінських рішень у бізнесі та проєктах* : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (17 листопада 2023 р., м. Одеса) Одеса : МГУ, 2023. С. 109–112. DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.27373>
5. Зайченко В. В., Кононенко Л. В. Дорадча діяльність у контексті забезпечення економічної безпеки малих агропідприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки. Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 2025. 1, 254–259 DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-1-42>

6. Економічна безпека України в умовах довготривалої війни. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua/>

7. Сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

8. Запрацювала оновлена програма компенсації 25% вартості української сільськогосподарської техніки та обладнання. Дія.Бізнес – Головна сторінка. URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/agribusiness/zpracuvala-onovlena-programa-kompensacii-25-vartosti-ukrainskoi-silskogospodarskoi-tehniki-ta-obladnanna>

9. Касич А. О., Бондаренко С. М. Рециклінг як сфера реалізації державно-приватного партнерства та інструмент забезпечення цілей сталого розвитку. *Причорноморські економічні студії*. 2022. Вип. 76. С. 176–180.

10. Houshyar A., Hoshyar A., Sulaiman R. Review Paper on Sustainability in Manufacturing System. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 2014. Vol. 4(4). P. 7–11. DOI: <https://doi.org/10.21272/jmmi.2021.4-15>

11. Potting J., Hekkert M., Worrell E., Hanemaaijeret A. Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. Netherlands Environmental Assessment Agency. 2017. 46 p. URL: www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circulareconomy-measuring-innovation-in-product-chains2544.pdf

12. Reduce Reuse, and Recycle Concept (the 3Rs”) and Life-cycle Economy. Governing Council of the United Nations Environment Programme. 2005. UNEP/GC.23/INF/11. URL: www.wedocs.unep.org/rest/bitstreams/45276/retrieve

13. Jawahir I.S., Bradley R. Technological Elements of Circular Economy and the Principles of 6R-Based Closedloop Material Flow in Sustainable Manufacturing. 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing – Decoupling Growth from Resource Use. *Procedia CIRP* 40. 2016. P. 103–108.

14. Скляр Р., Скляр О., Мілько Д. Особливості процесу метаногенерації пташиного посліду. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2018. № 8(2). URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/7>

15. Сисоліна Н. П., Шагіна А. В. Чинники підвищення якості продукції та конкурентоспроможності машинобудівних підприємств. *Економіка підприємства : сучасні проблеми теорії та практики*: Матеріали шостої міжнар. наук.-практ. конф., 14–15 вересня 2018 р. Одеса : Атлант, 2018. С. 19–20.

16. Міністерство агрополітики та Японське агентство міжнародної співпраці запускають проєкт розвитку малого садівництва. Дія.Бізнес –

Головна сторінка. URL: <https://business.diiia.gov.ua/cases/agribusiness/ministerstvo-agropolitiki-ta-aponske-agentstvo-miznarodnoi-spivpraci-zapuskaut-proekt-rozvitku-malogo-sadiv-nictva>

17. Сисоліна І. П. Сучасні тенденції системи землеробства. *Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»*. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. С. 195–196. URL: <https://sgm.kntu.kr.ua/naukova-diialnist/konferentsii>

18. Сисоліна І. П., Лузан П. Г. Сучасні інноваційні технології в сільськогосподарському машинобудуванні Збірник тез доповідей Х Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 116-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906–1987) 23-24 лют. 2023 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2023. С. 400–403. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ab8549b9-aa8d-4ba1-ae9f-5d743c901a68/content>

Information about the author:

Iryna Sysolina

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department of Agricultural Machinery,
Central Ukrainian National Technical University,
8, Universytetska Ave., Kropyvnytskyi, 25006, Ukraine

Nataliia Sysolina

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at the Department
of Economics, Entrepreneurship and Hotel
and Restaurant Management,
Central Ukrainian National Technical University
8, Universytetska Ave., Kropyvnytskyi, 25006, Ukraine