

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ІННОВАЦІЙ У ЗЕРНОВИХ КЛАСТЕРАХ США, КИТАЮ ТА УКРАЇНИ

ШАЛЕНИЙ Володимир¹, ГЛАДКИЙ Ігор², СЕДІКОВ Денис³

¹Одеський національний технологічний університет
<https://orcid.org/0000-0003-2671-4776>

²Одеський національний технологічний університет
<https://orcid.org/0009-0004-4782-4696>

³Одеський національний технологічний університет
<https://orcid.org/0000-0001-7706-2881>

У статті здійснено порівняльний аналіз стратегій інноваційного розвитку у зернових кластерах США, Китаю та України за період 2020–2024 років. Розглянуто структурні особливості формування кластерів, технологічну модернізацію, рівень цифровізації, механізми державної підтримки, а також адаптацію до кліматичних викликів. На основі аналізу публікацій та статистичних даних визначено сильні й слабкі сторони реалізованих інноваційних стратегій у кожній країні. У США акцент зроблено на точному землеробстві, цифровій трансформації та підтримці аграрних стартапів. Китай демонструє системну державну політику розвитку smart agriculture з високим рівнем централізації та інституційної координації. В Україні, попри фрагментарність впровадження, зафіксовано позитивні зрушення у сфері цифровізації, трансферу технологій і міжнародної технічної допомоги. Авторам запропоновано практичні рекомендації щодо адаптації ефективного міжнародного досвіду в умовах українського аграрного сектору. Визначено напрями інституціонального укріплення, розвитку інноваційної інфраструктури та державного стимулювання, необхідні для формування цілісної інноваційно-кластерної моделі функціонування зернової галузі.

Ключові слова: зерновий ринок, інновації, стратегії, аграрна політика, точне землеробство, цифровізація, агроінновації.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2025-16-39>

Стаття надійшла до редакції / Received 16.04.2025

Прийнята до друку / Accepted 02.05.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Інноваційний розвиток зернового сектору виступає одним із ключових чинників забезпечення продовольчої безпеки, підвищення ефективності агровиробництва та зміцнення конкурентних позицій держави на світових ринках. В умовах посилення кліматичних змін, зростання геополітичної нестабільності, ускладнення логістичних ланцюгів і трансформації глобального агропродовольчого ринку, зростає необхідність переходу до інноваційно-орієнтованих моделей господарювання в аграрній сфері.

Провідні країни світу, зокрема Сполучені Штати Америки та Китай, продемонстрували високу ефективність впровадження комплексних інноваційних стратегій у зернових кластерах, що сприяло посиленню їх позицій у глобальному виробництві та експорті зерна. Україна, володіючи значним аграрним потенціалом і родючими ґрунтами, перебуває на етапі формування національної моделі інноваційного розвитку аграрного виробництва, зокрема у сегменті зернових кластерів.

У цьому контексті особливої ваги набуває вивчення зарубіжного досвіду реалізації інноваційних стратегій, що дозволяє здійснити критичну оцінку наявних підходів в Україні, виявити потенціал для вдосконалення управлінських рішень і розробити адаптовані моделі розвитку, з урахуванням світових тенденцій і внутрішніх особливостей.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розробки практично орієнтованих рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування українських зернових кластерів через інтеграцію сучасних інноваційних підходів та управлінських практик, перевірених у міжнародному середовищі.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Інноваційні стратегії у зернових кластерах дедалі більше визнаються ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору, забезпечення продовольчої безпеки та адаптації до глобальних викликів. У науковій літературі простежується активне вивчення моделей кластеризації та їх впливу на ефективність інноваційного розвитку в галузі зернового виробництва. У дослідженні С. Волика, Н. Басюркіної, К. Бондаренка [1] обґрунтовано, що формування

кластерних структур дозволяє аграрним підприємствам об'єднувати інноваційні ресурси, формувати спільні цілі розвитку, підвищувати доступ до інфраструктури та адаптуватися до ринкової нестабільності. У межах розширення економічної цінності зернових кластерів значну увагу приділяють їх трансформації у агроіндустріальні формати. Як зазначають К. Оцука, М. Алі [2], таке перетворення передбачає інтеграцію виробництва, переробки, інновацій та збуту, що характерно для Китаю, що цілеспрямовано інвестує у формування вертикально інтегрованих структур, які генерують додану вартість і відповідають високим міжнародним стандартам. У США, згідно з аналізом М. Марто-Базуні, М.-Е. Жуффруа, Н. Гіппарт [3], пріоритетом є впровадження кліматоадаптивних інновацій, таких як точне землеробство, селекція стійких сортів і зміна агротехнічних підходів. Такі технології дозволяють мінімізувати ризики, пов'язані з коливаннями погодних умов, і підтримувати стабільність виробництва.

Важливим аспектом сучасного кластерного розвитку є наявність інноваційної екосистеми, яка забезпечує ефективну взаємодію між бізнесом, наукою та державою. Як зазначають Д. Дозе, Р. Зольтведель [4], саме горизонтальна кооперація та доступ МСП до знань є рушіями інновацій. Ю. Іраван та ін. [5] підкреслюють, що використання цифрових технологій у кластерному управлінні сприяє швидкому поширенню інновацій, зокрема у сфері обробки зерна та логістики. Таким чином, провідні дослідження свідчать, що ефективні стратегії інноваційного розвитку зернових кластерів формуються на перетині кластеризації, технологічної трансформації, кліматичної адаптації та партнерської взаємодії.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є здійснення порівняльного аналізу інноваційних стратегій, що впроваджуються у зернових кластерах США, Китаю та України у період 2020–2024 років, з подальшим формуванням пропозицій щодо їх адаптації для підвищення інноваційної спроможності українського аграрного сектору.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Інноваційна стратегія в аграрному виробництві розглядається як система послідовних управлінських рішень, спрямованих на впровадження технологічних, організаційних, логістичних та маркетингових новацій, що забезпечують сталий розвиток і підвищення конкурентоспроможності агропромислового комплексу. Її основною метою є створення умов для зростання продуктивності, ефективності використання ресурсів і розширення ринкових можливостей суб'єктів аграрної діяльності.

Зернові кластери, як форма просторово-галузевої інтеграції, об'єднують сільськогосподарських виробників, переробні підприємства, логістичні структури, освітньо-наукові установи та місцеві органи влади задля досягнення синергії в процесі виробництва, обробки, зберігання й реалізації зернової продукції. Функціонування кластерів створює сприятливе середовище для прискореного поширення інновацій, підвищення рівня кооперації та оптимізації витрат.

Основні компоненти інноваційних стратегій у зернових кластерах охоплюють:

1. Технологічну модернізацію, що передбачає застосування точного землеробства, автономної техніки, сенсорних систем моніторингу та сучасних засобів механізації;
2. Цифровізацію виробничих процесів через впровадження big data, штучного інтелекту, цифрових платформ управління агробізнесом (AgTech, ERP);
3. Екологічну складову, орієнтовану на збереження ресурсів, мінімізацію викидів та впровадження біологізованих технологій;
4. Інституційно-партнерські моделі, що передбачають кооперацію між бізнесом, наукою та владою в межах публічно-приватного партнерства;
5. Маркетингові інновації, пов'язані з просуванням продукції з високою доданою вартістю, розвитком трейсових механізмів та орієнтацією на зовнішні ринки.

Таким чином, формування ефективної інноваційної стратегії в межах зернового кластеру потребує врахування не лише внутрішньої специфіки аграрного сектору, а й зовнішніх викликів, пов'язаних зі зміною глобального середовища.

Зерновий ринок *Сполучених Штатів Америки* є одним із найрозвиненіших у світі, вирізняється високою продуктивністю, широким застосуванням цифрових технологій та системною інтеграцією наукових досягнень у практику господарювання. У 2020–2024 роках інноваційна політика США у сфері аграрного виробництва акцентувалася на посиленні

продовольчої безпеки, підвищенні експортного потенціалу та зменшенні екологічного навантаження на довкілля.

Основні напрями інноваційного розвитку зернових кластерів включали:

впровадження технологій точного землеробства (precision agriculture), що передбачає використання супутникової навігації, автоматизованого управління технікою, агрономічного моделювання та обробки великих масивів даних;

підтримку аграрних стартапів, які спеціалізуються на впровадженні інтернету речей (IoT), систем робототехніки, генетичних досліджень та розробці цифрових платформ управління агробізнесом;

стимулювання наукових досліджень та розробок у сфері агробіотехнологій за сприяння Міністерства сільського господарства США (USDA);

реалізацію програм державного фінансування інновацій, зокрема в межах ініціатив Climate Smart Agriculture та Agricultural Innovation Agenda.

У цей період спостерігалось зростання частки фермерських господарств, які застосовують елементи точного землеробства: з 61% у 2020 році до понад 74% у 2023 році (за даними USDA NASS[6]). Крім того, значно активізувалися інвестиції у цифрову інфраструктуру сільських регіонів, що сприяло більш рівномірному впровадженню інноваційних технологій серед агровиробників різного масштабу.

Система аграрної освіти та дорадництва відіграла важливу роль у поширенні інновацій та формуванні кластерного підходу. Вагомий внесок у це здійснювали аграрні університети, дослідницькі центри та кооперативні консультативні служби, які забезпечували трансфер знань, практичну підготовку кадрів і формували середовище для мережевої взаємодії учасників кластерів.

Тож, інноваційна стратегія розвитку зернових кластерів у США у 2020–2024 роках базувалася на синергії високотехнологічних рішень, державної підтримки, наукового супроводу та ефективної взаємодії між агробізнесом, освітою і владними інституціями.

Аграрний сектор *Китайської Народної Республіки* має стратегічне значення в контексті забезпечення національної продовольчої безпеки, що зумовлює високий рівень державної уваги до інноваційного розвитку сільського господарства. У 2020–2024 роках урядом КНР реалізовано низку цільових програм, спрямованих на трансформацію зернового виробництва в бік підвищення технологічності, енергоефективності та сталості.

Одним із провідних векторів інноваційного розвитку стала реалізація концепції «розумного землеробства» (smart agriculture), яка передбачає системне застосування Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту, безпілотних літальних апаратів, геоінформаційних систем, автоматизованих засобів контролю та обліку. Зазначені технології активно впроваджувалися у провінціях із високою концентрацією зернових площ – зокрема у Хейлунцзяні, Шаньдуні та Хенані.

Китайський підхід до інновацій у зерновому секторі характеризується централізованим плануванням, що забезпечує узгодженість дій між органами державного управління, науковими установами та виробничими структурами. Значну роль у цьому процесі відіграють аграрні технопарки, демонстраційні зони та інноваційно-дослідницькі центри, які функціонують як платформи для апробації і масштабування новітніх технологій.

Важливою складовою стратегії стало реформування інструментів державної підтримки, зокрема запровадження систем субсидування та пільгового кредитування підприємств, що реалізують інноваційні рішення. Водночас значну частину інноваційної активності забезпечують великі аграрні корпорації, які формують вертикально інтегровані виробничо-логістичні ланцюги з елементами наукового супроводу.

Згідно з даними Національного бюро статистики КНР [7], частка господарств, що застосовують цифрові технології у виробництві зернових, зросла з 36% у 2020 році до 58% у 2023 році. Темпи приросту інвестицій у наукові дослідження та дослідно-конструкторські розробки в аграрному секторі щорічно перевищували 10%, що свідчить про послідовну реалізацію курсу на інноваційне оновлення сільського господарства.

Узагальнюючи, інноваційна стратегія зернових кластерів Китаю в зазначений період вирізнялася високим рівнем організованості, масштабністю, технологічною насиченістю та інституційною підтримкою з боку держави. Її реалізація сприяє поступовому переходу до інтенсивної моделі аграрного виробництва, що ґрунтується на сучасних знаннях, технологіях та ефективному менеджменті.

Інноваційний розвиток зернового сектору *України* у 2020–2024 роках здійснювався в умовах високої нестабільності, обумовленої як зовнішніми факторами (збройна агресія, обмеження

експорту, пошкодження логістичної інфраструктури), так і внутрішніми структурними дисбалансами. Незважаючи на виклики, у ряді зернових кластерів, зокрема в Центральному, Південному та Західному регіонах, відбулися певні зрушення у напрямі технологічного оновлення.

Серед основних напрямів інноваційної діяльності варто виокремити:

впровадження цифрових технологій, включаючи елементи точного землеробства, геоінформаційні системи (ГІС), автоматизовані системи контролю виробничих процесів;

розвиток інформаційно-аналітичних платформ, що дозволяють здійснювати моніторинг стану посівів, прогнозувати врожайність і проводити аналіз ринкових тенденцій;

співпрацю з науковими установами й технічними університетами з метою адаптації сучасних технологій до умов регіональних агропромислових кластерів.

Значну роль у процесі трансформації відіграють міжнародні проекти технічної допомоги, які забезпечують передачу технологій, підвищення кваліфікації кадрів і пілотне впровадження інноваційного обладнання. У межах програм Європейського Союзу та міжнародних організацій реалізовано низку ініціатив зі створення демонстраційних полігонів для апробації новітніх технологій у галузі рослинництва.

Згідно з даними Державної служби статистики України та Міністерства економіки [8, 9], частка аграрних підприємств, які впровадили інновації у виробництві зернових, у 2023 році становила близько 14%. Це свідчить про поступове, але ще недостатньо поширене використання технологічних рішень. Найвищу активність демонстрували великі агрохолдинги, тоді як малі та середні підприємства залишаються менш залученими до інноваційних процесів, головним чином через обмежений доступ до фінансування та недостатній розвиток інфраструктури.

Існує значний потенціал для формування кластерних структур з виразною інноваційною орієнтацією в регіонах із збереженою аграрною інфраструктурою. Реалізація цього потенціалу потребує посилення державної підтримки, зокрема шляхом створення сприятливого інвестиційного середовища, розширення доступу до кредитних ресурсів, податкового стимулювання та розвитку системи аграрної освіти й дорадництва.

Тож, інноваційні стратегії зернових кластерів України перебувають на етапі формування, характеризуються фрагментарністю та нерівномірністю реалізації. Водночас за наявності цілеспрямованої державної політики, інтеграції до міжнародного технологічного простору та активізації приватних інвестицій існують реальні передумови для переходу до якісно нової моделі інноваційного розвитку аграрного сектору.

У період 2020–2024 років країни, що аналізуються, продемонстрували різний рівень реалізації інноваційних стратегій у сфері зернового виробництва. США та Китай впроваджували системні технологічні трансформації, тоді як Україна перебувала на початковому етапі формування кластерно-інноваційної моделі.

Для здійснення об'єктивної оцінки рівня інноваційного розвитку зернових кластерів доцільно порівняти низку кількісних та якісних показників (табл. 1), що характеризують масштаби цифровізації, державну підтримку, розвиток кластерної взаємодії, інвестиційну активність та рівень технологічної насиченості виробництва.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз інноваційних стратегій у США, Китаї та Україні

Показник	США	Китай	Україна
Частка господарств, що застосовують цифрові технології	27% (2023)	25,4% (2023)	дані відсутні
Державна підтримка інновацій	Висока	Висока	Обмежена
Розвиненість кластерної взаємодії	Висока	Висока	Помірна
Інвестиції в НДДКР (щорічне зростання)	>8%	>10%	<3%
Технологічна насиченість виробництва	Висока	Висока	Нерівномірна

Джерело: сформовано автором на основі [10-12].

Наведені дані свідчать про суттєве випередження США та Китаю у впровадженні інноваційних рішень у зерновому секторі. Україна, попри наявний потенціал, демонструє значно нижчі показники, що обумовлено як об'єктивними зовнішніми факторами, так і внутрішніми організаційно-інституційними обмеженнями.

Таблиця 2

Сильні та слабкі сторони стратегій інновацій у зернових кластерах

Країна	Сильні сторони	Слабкі сторони
США	високий рівень цифрової трансформації, ефективна система аграрного дорадництва, розвинена взаємодія між науково-дослідними установами, бізнесом і державою	висока капіталомісткість технологій, що ускладнює їх доступність для малих фермерських господарств
Китай	централізована модель управління, масштабні державні інвестиції в інновації, функціонування технопарків і демонстраційних зон	залежність від адміністративного ресурсу, нерівномірність упровадження технологій у віддалених регіонах
Україна	сприятливі природно-кліматичні умови, наявність аграрного досвіду, доступ до міжнародної технічної допомоги	фрагментарність інноваційної політики, брак інституційної підтримки, обмежений доступ до фінансування та цифрових сервісів

Джерело: сформувано автором.

Рекомендації щодо використання міжнародного досвіду в Україні:

1. Інституціоналізація державної підтримки інновацій: розробка комплексної національної програми стимулювання технологічного оновлення сільського господарства із залученням бюджетних та міжнародних ресурсів.
2. Інвестиції у цифрову інфраструктуру: забезпечення широкоплатформним інтернетом аграрних регіонів, створення умов для розвитку smart-технологій.
3. Розвиток кластерних структур нового покоління: підтримка створення аграрних кластерів з інноваційним профілем, що об'єднують виробництво, науку, логістику та навчальні установи.
4. Інтеграція до глобальних аграрно-технологічних мереж: підтримка участі українських виробників у міжнародних дослідницьких ініціативах, агроплатформах і виставках.
5. Модернізація системи дорадництва: формування регіональних центрів аграрних інновацій з компетенціями у сфері цифровізації, технологічного консалтингу та навчання фермерів.

Реалізація зазначених напрямів дозволить підвищити конкурентоспроможність українського аграрного сектору, сприятиме впровадженню інновацій у зернові кластери та забезпечить поступовий перехід до стійкої та технологічно просунутої моделі розвитку.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ**І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ**

Проведене дослідження підтверджує визначальну роль інноваційних стратегій у забезпеченні сталого розвитку зернових кластерів. Порівняльний аналіз досвіду США, Китаю та України за 2020–2024 роки виявив суттєві відмінності у рівні технологічного забезпечення, організаційній структурі кластерів та ефективності державного регулювання інноваційної діяльності.

У США та Китаї інноваційні стратегії реалізуються на основі комплексного підходу, що передбачає високий рівень цифровізації, міжсекторальну координацію, підтримку дослідницької інфраструктури й аграрної освіти. Україна, попри складні зовнішні обставини, здійснила перші кроки у напрямі впровадження інноваційно-кластерної моделі, однак ці процеси залишаються недостатньо системними та потребують посилення інституційної, фінансової та технічної підтримки. Тож, для досягнення стійкого та конкурентоспроможного розвитку зернового сектору в Україні необхідно перейти від епізодичних заходів до стратегічно спрямованої державної політики, що охоплює весь спектр інноваційних та кластерних інструментів трансформації аграрної сфери.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Волик С. В., Басюркіна Н. Й., Бондаренко К.В. Місце кластерних структур у формуванні стратегії управління конкурентоспроможністю підприємств аграрної сфери. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Том 9. № 1. С. 234 – 237. DOI: [10.36887/2415-8453-2024-1-39](https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-39).
2. Otsuka K., Ali M. Strategy for the development of agro-based clusters. *World Development Perspectives*. 2020. Vol. 20. P. 100257. DOI: [10.1016/j.wdp.2020.100257](https://doi.org/10.1016/j.wdp.2020.100257).
3. Marteau-Bazouni M., Jeuffroy M.-H., Guilpart N. Grain legume response to future climate and adaptation strategies in Europe: A review of simulation studies. *European Journal of Agronomy*. 2024. Vol. 153. P. 127056. DOI: [10.1016/j.eja.2023.127056](https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.127056).

4. Dohse D., Soltwedel R. Recent Developments in the Research on Innovative Clusters. *European Planning Studies*. 2006. Vol. 14, no. 9. P. 1167–1170. DOI: [10.1080/09654310600933272](https://doi.org/10.1080/09654310600933272).
5. Empowering Communities Globally through Revolutionary Grain Processing / Y. R. Irawan et al. *Indonesian Journal of Innovation Studies*. 2024. Vol. 25, no. 1. DOI: [10.21070/ijins.v25i1.1113](https://doi.org/10.21070/ijins.v25i1.1113).
6. United States Department of Agriculture. *National Agricultural Statistics Service*. URL: <https://www.nass.usda.gov/>.
7. National Bureau of Statistics of China. URL: <https://www.stats.gov.cn/english/>.
8. Держстат України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
9. Міністерство економіки України. URL: <https://me.gov.ua/>.
10. Sloat S. Farmers are using IoT to take the guesswork out of growing. *Business Insider*. URL: <https://www.businessinsider.com/iot-technology-precision-agriculture-transforming-farming-2025-5>.
11. Gov't Accountability Office Releases Report Showing Adoption Of Precision Farming Practices. *Precision Risk Management*. URL: <https://precisionriskmanagement.com/news/govt-accountability-office-releases-report-showing-adoption-of-precision-farming-practices/>.
12. Towards Digital Transformation of Agriculture for Sustainable Development in China: Experience and Lessons Learned / S. Wang et al. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, no. 8. P. 3756. URL: <https://doi.org/10.3390/su17083756>.

REFERENCES:

1. Volik, S. V., Bas'liurkina, N. I., & Bondarenko, K. V. (2024). Mistse klasternykh struktur u formuvanni stratehii upravlinnia konkurentospromozhnosti pidpriemstv ahraryoi sfery [The role of cluster structures in shaping the strategy for managing the competitiveness of agribusiness enterprises]. *Ukrains'kyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*, 9(1), 234–237. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-39>
2. Otsuka, K., & Ali, M. (2020). Strategy for the development of agro-based clusters. *World Development Perspectives*, 20, 100257. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2020.100257>
3. Marteau-Bazouni, M., Jeuffroy, M.-H., & Guilpart, N. (2024). Grain legume response to future climate and adaptation strategies in Europe: A review of simulation studies. *European Journal of Agronomy*, 153, 127056. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.127056>
4. Dohse, D., & Soltwedel, R. (2006). Recent developments in the research on innovative clusters. *European Planning Studies*, 14(9), 1167–1170. <https://doi.org/10.1080/09654310600933272>
5. Irawan, Y. R., et al. (2024). Empowering communities globally through revolutionary grain processing. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 25(1). <https://doi.org/10.21070/ijins.v25i1.1113>
6. United States Department of Agriculture. *National Agricultural Statistics Service*. (n.d.). Retrieved from <https://www.nass.usda.gov/>
7. National Bureau of Statistics of China. (n.d.). Retrieved from <https://www.stats.gov.cn/english/>
8. Derzhstat Ukraїny [State Statistics Service of Ukraine]. (n.d.). Retrieved from <https://www.ukrstat.gov.ua/>
9. Ministerstvo ekonomiky Ukraїny [Ministry of Economy of Ukraine]. (n.d.). Retrieved from <https://me.gov.ua/>
10. Sloat, S. (2025). Farmers are using IoT to take the guesswork out of growing. *Business Insider*. Retrieved from <https://www.businessinsider.com/iot-technology-precision-agriculture-transforming-farming-2025-5>
11. Gov't Accountability Office Releases Report Showing Adoption Of Precision Farming Practices. (n.d.). *Precision Risk Management*. Retrieved from <https://precisionriskmanagement.com/news/govt-accountability-office-releases-report-showing-adoption-of-precision-farming-practices/>
12. Wang, S., et al. (2025). Towards digital transformation of agriculture for sustainable development in China: Experience and lessons learned. *Sustainability*, 17(8), 3756. <https://doi.org/10.3390/su17083756>

COMPARATIVE ANALYSIS OF INNOVATION STRATEGIES IN GRAIN CLUSTERS OF THE USA, CHINA, AND UKRAINE

SHALENYI Volodymyr, GLADKYI Ihor, SEDIKOV Denys
Odesa National University of Technology

The article presents a comparative analysis of innovative development strategies in grain clusters in the United States, China, and Ukraine for the period 2020–2024. The structural features of cluster formation, technological modernization, digitalization levels, mechanisms of state support, and adaptation to climate challenges are considered. Based on the analysis of publications and statistical data, the strengths and weaknesses of the implemented innovative strategies in each country are identified. In the USA, the emphasis is on precision agriculture, digital transformation, and support for agricultural startups. China has a systematic state policy for the development of smart agriculture, characterized by a high level of centralization and institutional coordination. In Ukraine, despite the fragmented implementation, positive developments have been recorded in the field of digitalization, technology transfer, and international technical assistance. The author offers practical recommendations for adapting effective international experience to the conditions of the Ukrainian agricultural sector. The directions for institutional strengthening,

development of innovation infrastructure, and state stimulation necessary for forming a holistic innovation-cluster model of the grain industry's functioning have been identified.

In the USA and China, innovation strategies are implemented based on an integrated approach, which involves a high level of digitalization, intersectoral coordination, support for research infrastructure, and agricultural education. Ukraine, despite difficult external circumstances, has taken the first steps toward implementing an innovation-cluster model. However, these processes remain insufficiently systematic and require increased institutional, financial, and technical support. Therefore, to achieve sustainable and competitive development of the grain sector in Ukraine, it is necessary to transition from episodic measures to a strategically directed state policy that encompasses the entire range of innovation and cluster instruments for transforming the agricultural sector.

Keywords: grain market, innovations, strategies, agricultural policy, precision agriculture, digitalization, agro-innovations.