

Прокоп'єва Аліна Анатоліївна

к.е.н., доцент, доцент кафедри міжнародних економічних відносин
Державне некомерційне підприємство «Державний університет
«Київський авіаційний інститут» м. Київ,
Україна

E-mail: alina.prokopieva@npp.kai.edu.ua

ORCID: 0000-001-6745-0485

Побоченко Лєся Миколаївна

к.е.н., доцент, завідувач кафедри міжнародних економічних відносин
Державне некомерційне підприємство «Державний університет
«Київський авіаційний інститут» м. Київ,
Україна

E-mail: lesia.pobochenko@npp.kai.edu.ua

ORCID: 0000-0002-3094-6417

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ МІЖНАРОДНОЇ
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ З УРАХУВАННЯМ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА**

Prokopieva Alina

PhD, Department of International Economic Relations
State Non-Commercial Enterprise "Kyiv Aviation Institute" State University, Kyiv, Ukraine

E-mail: alina.prokopieva@npp.kai.edu.ua

ORCID: 0000-001-6745-0485

Pobochenko Lesya,

PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of
International Economic Relations State Non-Commercial Enterprise "Kyiv Aviation
Institute" State University, Kyiv, Ukraine

E-mail: lesia.pobochenko@npp.kai.edu.ua

ORCID: 0000-0002-3094-6417

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN STRENGTHENING INTERNATIONAL FOOD
SECURITY UNDER THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE
AND ECO-FRIENDLY PRODUCTION**

Анотація. У статті комплексно проаналізовано роль технологій штучного інтелекту (ШІ) у формуванні міжнародної продовольчої безпеки в умовах посилення кліматичних загроз, деградації природних ресурсів та зростаючої потреби у екологізації аграрного виробництва. Розкрито потенціал ШІ як ключового інструмента підвищення стійкості продовольчих систем через удосконалення механізмів прогнозування врожайності, автоматизацію процесів управління водними та земельними ресурсами, оптимізацію логістичних маршрутів, моніторинг стану ґрунтів, а також моделювання кліматичних і агроризиків у реальному часі. Визначено основні напрями застосування інтелектуальних технологій у сфері сталого землеробства, зокрема використання супутникового моніторингу, сенсорних мереж, машинного навчання та цифрових платформ для підтримки управлінських рішень.

Проведено аналіз міжнародних практик цифрової трансформації продовольчих систем, включаючи програми FAO, World Bank, EU Farm to Fork Strategy, NASA Harvest, IBM PAIRS та Google Earth Engine. Показано, що застосування ШІ сприяє зменшенню антропогенного навантаження на довкілля, підвищенню ресурсної ефективності агровиробництва, мінімізації втрат продовольства та забезпеченню прозорості глобальних ланцюгів

постачання за рахунок точного прогнозування попиту й оптимізації логістики. З'ясовано, що для країн, що розвиваються, зокрема України, інтеграція ШІ у аграрну політику може стати важливим чинником підвищення стійкості продовольчої системи, модернізації аграрного сектору та формування ефективної стратегії адаптації до кліматичних змін. Сформульовано рекомендації щодо впровадження ШІ на національному рівні з урахуванням технологічних, інституційних та екологічних аспектів.

Ключові слова: штучний інтелект, продовольча безпека, екологізація виробництва, екологічна безпека, сталий розвиток, цифрове землеробство, кліматичні ризики.

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the role of artificial intelligence (AI) technologies in strengthening international food security under intensifying climate risks, degradation of natural resources, and the growing necessity for the ecologization of agricultural production. The study reveals the potential of AI as a key instrument for enhancing the resilience of food systems by improving yield forecasting, automating the management of water and land resources, optimizing logistics chains, monitoring soil conditions, and modeling climate- and agro-related risks in real time. The article identifies the main directions of AI application within sustainable agriculture, including satellite monitoring, sensor networks, machine-learning models, big-data analytics, and digital decision-support platforms. Particular attention is paid to how these technologies transform production processes, reduce environmental pressures, and contribute to more efficient utilization of natural resources. The paper analyzes international practices of digital transformation in the food-security domain, focusing on initiatives by FAO, the World Bank, the EU's Farm to Fork Strategy, NASA Harvest, IBM PAIRS, and Google Earth Engine. It is demonstrated that AI integration reduces anthropogenic impact, increases resource efficiency, minimizes food losses, and enhances transparency across global supply chains through improved demand forecasting, risk detection, and optimized transport routes. For developing countries, including Ukraine, the adoption of AI-driven solutions can significantly support the modernization of the agricultural sector, accelerate adaptation to climate change, and reinforce national food-security strategies. The article provides practical recommendations for incorporating AI into national agricultural policies, considering technological, institutional, and environmental factors.

Keywords: artificial intelligence, food security, environmental security, ecologization of production, sustainable development, digital agriculture, climate risks.

JEL Classification: Q18, Q56, F52, O33**

Постановка проблеми. У сучасних умовах світова продовольча система перебуває під подвійним тиском - з одного боку, зростають потреби населення у продовольчих ресурсах, а з іншого — суттєво посилюються обмеження, пов'язані зі зміною клімату, деградацією природних екосистем та нестале використанням земельних і водних ресурсів. За оцінками FAO, з кожним десятиліттям аграрний сектор світу стикається зі зниженням продуктивності через екстремальні погодні явища, зменшення родючості ґрунтів та нестачу водних ресурсів. Одночасно порушення логістики, зростання витрат на виробництво, геополітичні конфлікти та економічна нестабільність спричиняють зростання вразливості глобальних ланцюгів постачання продовольства.

Традиційні підходи до управління аграрним виробництвом виявляються недостатніми для забезпечення стабільної продовольчої безпеки, оскільки ґрунтуються на ретроспективних оцінках та не враховують багатofакторні взаємозв'язки між кліматичними, технологічними та економічними процесами. Такі системи не здатні забезпечити оперативну обробку великих масивів інформації,

необхідної для своєчасного реагування на ризики посух, паводків, деградації ґрунтів, поширення шкідників чи коливання світових ринків продовольства.

У зв'язку з цим виникає потреба в інноваційних інструментах, які б дозволили забезпечити глибокий аналіз і моделювання стану продовольчих систем у реальному часі. Одним із таких інструментів є штучний інтелект, здатний ефективно працювати з Big Data, прогнозувати врожайність, моделювати кліматичні сценарії, оцінювати ризики, оптимізувати використання ресурсів та забезпечувати прозорість ланцюгів постачання. Застосування ШІ відкриває можливості для зменшення антропогенного навантаження на довкілля, що є ключовим елементом екологізації виробництва та переходу до сталих агропродовольчих моделей.

Однак незважаючи на значний потенціал, впровадження ШІ у продовольчу сферу стикається з низкою системних викликів: нерівномірністю цифрового розвитку країн, обмеженим доступом до якісних даних, відсутністю належних правових і етичних норм, ризиками кібербезпеки та високою вартістю технологічної модернізації. Особливо гостро ці проблеми проявляються у країнах, що розвиваються, включаючи Україну, яка в умовах воєнних та кліматичних викликів потребує модернізації аграрного сектору та підвищення стійкості продовольчої системи.

Таким чином, сучасний стан міжнародної продовольчої безпеки потребує переосмислення ролі інноваційних технологій, особливо штучного інтелекту, як інструмента забезпечення сталого агровиробництва та екологізації глобальних ланцюгів створення вартості. Комплексне дослідження потенціалу ШІ у цій сфері є актуальним і необхідним для формування нової архітектури продовольчої політики та вироблення рішень, здатних підвищити адаптивність і стійкість аграрних систем у довгостроковій перспективі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика міжнародної продовольчої безпеки в умовах кліматичних змін і посилення екологічних ризиків широко представлена у сучасних глобальних дослідженнях. У доповіді The State of Food Security and Nutrition in the World 2023 наголошується, що понад 700 млн людей перебувають у стані хронічного недоїдання, а 2,3 млрд – стикаються з різними формами продовольчої небезпеки [1; 2]. Звіт підкреслює вразливість агропродовольчих систем до кліматичних шоків, економічних криз та конфліктів, а також необхідність їх структурної трансформації відповідно до принципів сталого розвитку.

Концепція кліматично орієнтованого, або «кліматично розумного» землеробства (climate-smart agriculture, CSA), активно розвивається у роботах міжнародних організацій, передусім FAO та Світового банку. Ці дослідження наголошують на важливості поєднання трьох компонентів: підвищення продуктивності, адаптації до кліматичних змін та скорочення викидів парникових газів [3; 4]. Таким чином, CSA стає ключовим концептуальним підґрунтям для поєднання продовольчої та екологічної безпеки.

Значну увагу в сучасних наукових дослідженнях приділено цифровій трансформації аграрного сектору. У роботах ОЕСР доведено, що інтеграція супутникового моніторингу, сенсорних мереж, геоінформаційних систем, блокчейну та штучного інтелекту створює можливості для підвищення точності управлінських рішень, зменшення транзакційних витрат та раціоналізації використання

природних ресурсів [5; 6]. Світовий банк у своїх аналітичних матеріалах підкреслює, що цифровізація стає критичною умовою модернізації агропродовольчих систем та підвищення їх стійкості до глобальних викликів [9; 10].

Окремий науковий напрямок формують дослідження, присвячені безпосередньо штучному інтелекту в аграрному секторі. У працях Kumari et al. показано, що алгоритми машинного навчання можуть інтегрувати дані про погодні параметри, структуру посівів, фізичні характеристики ґрунтів та ринкові сигнали, забезпечуючи точне прогнозування врожайності та оптимізацію агротехнологічних циклів [7]. У систематичному огляді Porciello et al. продемонстровано, що цифрові сервіси, які базуються на штучному інтелекті, значно покращують доступ до інформації для фермерів у країнах, що розвиваються [8].

Супутникові технології у поєднанні з ШІ розглядаються як фундаментальний інструмент управління продовольчими ризиками. Ініціатива NASA Harvest демонструє, що використання супутникових знімків разом із машинним навчанням дозволяє здійснювати оцінку стану посівів у реальному часі, швидко визначати масштаби втрат від посух, паводків чи інших екстремальних явищ, а також формувати науково обґрунтовані стратегії забезпечення продовольчої безпеки [11; 12].

Важливий внесок у розроблення інституційних та етичних засад застосування ШІ роблять аналітичні огляди ОЕСР, у яких підкреслюється ризик алгоритмічної упередженості, концентрації даних, нерівного доступу до цифрових сервісів і браку довіри серед фермерів щодо використання ШІ [13; 14]. Ці матеріали пропонують принципи «відповідального використання ШІ» у аграрному секторі.

Українські вчені активно досліджують проблеми продовольчої безпеки, аграрної політики та екологізації виробництва, зокрема: О. М. Бородіна у своїх роботах розглядає питання інституційної підтримки сільського господарства та механізми забезпечення продовольчої безпеки в Україні [13]; В. М. Геєць та колектив Інституту економіки та прогнозування НАН України аналізують структурні зміни та виклики розвитку агросектору в умовах глобальних трансформацій і європейської інтеграції [14]; С. М. Кваша, А. Д. Діброва, О. В. Жемойда досліджують розвиток аграрної політики, механізми підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору та аспекти продовольчої безпеки [15]; П. Т. Саблук, Г. М. Калетнік та співавтори висвітлюють концептуальні засади національної доктрини продовольчої безпеки України [16]; Н. В. Палапа, О. С. Дем'янюк, О. М. Нагорнюк аналізують сучасний стан продовольчої безпеки України та екологічні чинники її забезпечення [17].

Роль штучного інтелекту у забезпеченні міжнародної продовольчої безпеки, з урахуванням екологізації виробництва під призмою міжнародної торгівлі досліджують А. Шлапак., Т. Циганкова, О. Яценко, Ю. Завадська, В. Осадчук та ін. [18-24]. Вони акцентують увагу на тому, що у сучасному світі глобалізація та цифрові технології суттєво змінюють ландшафт міжнародної торгівлі агропродовольчою продукцією. Цифрова трансформація стала ключовим фактором, що визначає конкурентоспроможність країн та бізнесу на міжнародній арені. В їх дослідженнях зазначається, що вплив цифровізації міжнародної торгівлі на економічний розвиток у різних країнах виникає через цифровий розрив між розвиненими та найменш розвиненими країнами (НРК). Розвинені країни мають пок-

риття Інтернетом та рівень доступу до нього понад 90%, тоді як НРК мають показники нижче 20%. За нинішніх умов доступу до Інтернету НРК не можуть повноцінно брати участь в електронній комерції та транскордонній торгівлі цифровими продуктами та іншими.

Попри наявність значного обсягу досліджень, інтегральний аналіз штучного інтелекту як інструмента одночасно продовольчої, екологічної та кліматичної безпеки, особливо в умовах трансформаційних процесів у країнах, що розвиваються, залишається недостатньо опрацьованим. В Україні актуальність цієї проблематики посилюється війною, зміною клімату, деградацією природних ресурсів та необхідністю модернізації аграрної політики відповідно до стандартів ЄС. Саме ці обставини визначають наукову новизну та важливість даного дослідження [1; 7; 11].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри зростання кількості праць, присвячених продовольчій безпеці, цифровим інноваціям у сільському господарстві, технологіям точного землеробства та використанню штучного інтелекту (ШІ) у прогнозно-аналітичних системах, низка важливих аспектів залишається на периферії наукових досліджень (FAO [1]; OECD [5]; World Bank [9]).

По-перше, сучасний науковий дискурс схильний розглядати ШІ переважно з позицій підвищення продуктивності агровиробництва або як інструмент екологічного моніторингу (ESA Copernicus, Google Earth Engine [11; 12]). Натомість комплексного підходу, який би інтегрував завдання продовольчої, екологічної та кліматичної безпеки у єдину концептуальну та методологічну площину, поки що бракує. Досі недостатньо досліджено потенціал ШІ як системоутворюючого інструмента розбудови стійких, екологічно нейтральних і ресурсоефективних продовольчих систем (IPCC [3]; UNEP [4]).

По-друге, залишається невирішеною проблема нерівного доступу до цифрових технологій між країнами різного рівня розвитку, а також між великими агрохолдингами та дрібними виробниками. Хоча окремі праці аналізують технічні або інституційні бар'єри цифровізації (OECD Digital Agriculture [5; 6]), системного розуміння того, як цифрова нерівність впливає на глобальну продовольчу безпеку, адаптаційні можливості держав і стійкість агросистем до кліматичних загроз, поки що не сформовано (World Bank [9]).

Недостатньо досліджено й екологічні наслідки інтеграції ШІ в аграрне виробництво. У більшості робіт акцент робиться на продуктивності та економічних ефектах, тоді як питання впливу інтелектуальних технологій на відновлення ґрунтів, раціональне водокористування, скорочення антропогенного навантаження чи зниження викидів розглядаються фрагментарно (Green Deal [2]; IBM Green Horizons [8]). Наявні методики кількісної оцінки екологічних результатів цифровізації є обмеженими або відсутні (DeepMind Environmental AI [10]).

Обмеженість наявних досліджень особливо помітна у сфері інституційного забезпечення використання ШІ. Питання правового регулювання, етичних стандартів, кіберзахисту даних, алгоритмічної прозорості та нормативного супроводу агроцифрових платформ лише частково окреслені у звітах OECD та аналітичних матеріалах міжнародних організацій [13; 14]. Проте саме ці фактори визначають довгострокову ефективність і масштабованість технологічних рішень, а також готовність країн інтегрувати ШІ у власну продовольчу політику.

Для України актуальність проблеми значно посилюється впливом війни, руйнуванням аграрної інфраструктури, погіршенням стану природних ресурсів та загостренням кліматичних ризиків (Бородіна [15]; Геєць [16]; Кваша [17]). Практично відсутні праці, що розглядали б можливості ШІ у контексті відновлення агросектора, екологічної реабілітації територій, зміцнення продовольчої стійкості та гармонізації з європейськими цифровими стандартами (ЕС Green Deal [2]).

Отже, до кола невирішених питань належать: 1) формування інтегрованої наукової рамки для використання ШІ з одночасним урахуванням продовольчих, кліматичних та екологічних цілей (FAO [1]; IPCC [3]); 2) подолання цифрової нерівності та створення справедливих моделей доступу до інтелектуальних технологій (OECD [5; 6]); 3) розроблення методичних підходів до оцінки екологічної ефективності ШІ у виробництві та управлінні ресурсами (WRI [12]; DeepMind [10]); 4) удосконалення правового, етичного та інституційного забезпечення цифрової трансформації агросектору (OECD AI Governance [13; 14]); 5) адаптація інноваційних технологій до українських умов воєнної та повоєнної трансформації (українські дослідження [15; 16; 17]).

Сукупність цих факторів зумовлює потребу у міждисциплінарному дослідженні, яке б поєднувало технологічні, екологічні, економічні та інституційні аспекти застосування штучного інтелекту для зміцнення міжнародної продовольчої безпеки.

Цілі статті. Мета статті – комплексне дослідження потенціалу та механізмів застосування технологій штучного інтелекту у забезпеченні міжнародної продовольчої безпеки в умовах посилення кліматичних ризиків та необхідності екологізації аграрного виробництва (FAO [1]; IPCC [3]; UNEP [4]; OECD [5]). В основу дослідження покладено формування цілісного науково-практичного бачення того, яким чином штучний інтелект може стати стратегічним інструментом побудови стійкої, екологізованої та технологічно модернізованої системи міжнародної продовольчої безпеки (World Bank [9]; NASA Harvest [11]).

У межах поставленої мети стаття спрямована на досягнення таких ключових цілей:

по-перше, проаналізувати сучасний стан застосування ШІ у глобальних продовольчих системах, визначивши основні напрями його впливу на виробництво, логістику, управління ризиками та екологічний моніторинг (OECD [5; 6]; FAO [1]; WRI [12]);

по-друге, розкрити роль інтелектуальних технологій у підвищенні адаптивності та стійкості агросектору до кліматичних змін, включаючи прогнозування врожайності, моделювання кліматичних загроз, оптимізацію ресурсокористування та зменшення негативного антропогенного впливу (IPCC [3]; UNEP [4]; NASA Harvest [11]);

по-третє, оцінити можливості ШІ щодо підтримки екологізації та декарбонізації виробництва, зокрема через впровадження точного землеробства, зниження викидів, покращення стану ґрунтів і водних ресурсів (ЕС Green Deal [2]; IBM Green Horizons [8]; DeepMind Environmental AI [10]);

по-четверте, узагальнити міжнародний досвід інтеграції ШІ у продовольчу політику (FAO, OECD, World Bank, NASA Harvest, ЕС), виокремивши найбільш ефективні практики та моделі цифрової трансформації (World Bank [9]; EU Farm to Fork [2]; OECD Digital Agriculture [5]);

по-п'яте, ідентифікувати обмеження, ризики та бар'єри, що перешкоджають широкому впровадженню ШІ у агросистеми, включаючи технологічні, інституційні, етичні та соціально-економічні аспекти (OECD AI Governance [13; 14]; FAO [1]);

по-шосте, сформувані рекомендації щодо застосування ШІ для зміцнення продовольчої безпеки в країнах, що розвиваються, зокрема окреслити шляхи його адаптації до умов українського аграрного сектору в період війни та післявоєнного відновлення (українські дослідження — Бородіна [15], Геєць [16], Кваша [17]).

Методика дослідження. Методичне підґрунтя ґрунтується на поєднанні системного, міждисциплінарного та порівняльного підходів, що дають змогу всебічно охарактеризувати роль технологій штучного інтелекту у забезпеченні міжнародної продовольчої безпеки та екологізації аграрного виробництва. У роботі використано системний підхід, який дозволяє розглядати продовольчу, екологічну та кліматичну безпеку як взаємопов'язані компоненти єдиної глобальної агропродовольчої системи, що відповідає методології, застосованій у дослідженнях FAO [1], IPCC [3], UNEP [4] та Світового банку [9]. Такий підхід дає можливість оцінювати вплив ШІ не ізольовано, а в контексті функціонування виробничих, природних та інституційних підсистем.

У процесі дослідження застосовувався структурно-функціональний аналіз, що дав змогу визначити ключові функції інтелектуальних технологій у сфері агровиробництва — прогностичну, аналітичну, моніторингову та управлінську. Подібні підходи використовуються в роботах OECD щодо цифрової трансформації агросектору [5; 6] та в дослідженнях машинного навчання в аграрній сфері [7; 8].

Важливу роль відіграв порівняльний аналіз міжнародного досвіду, зокрема дослідження ініціатив FAO, OECD, Світового банку, платформи NASA Harvest [11; 12], а також програм Європейського Союзу, зокрема Farm to Fork та цифрових екологічних стратегій [2; 5]. Такий підхід забезпечив можливість виокремити найефективніші практики інтеграції цифрових технологій у продовольчі системи та оцінити потенціал їхнього впровадження в країнах, що розвиваються, включаючи Україну [15; 16; 17].

Для опрацювання масиву стратегічних документів, наукових публікацій та аналітичних звітів було використано методи аналізу і синтезу, які дали змогу узагальнити тенденції розвитку цифрового землеробства, штучного інтелекту, супутникового моніторингу та екологічно орієнтованих агротехнологій. Підходи аналізу екологічних і технологічних трендів базувалися на напрацюваннях UNEP [4], WRI [12], OECD [5], а також на сучасних міждисциплінарних дослідженнях ШІ [7; 8].

Додатково застосовано контент-аналіз міжнародних нормативних документів і політичних стратегій, що дав можливість окреслити ключові напрями цифрової та екологічної політики у сфері продовольчої безпеки, зокрема в рамках EU Green Deal та міжнародних екологічних програм [2; 3; 4].

Для інтерпретації результатів та оцінювання практичної ефективності запропонованих технологічних рішень використано метод експертних оцінок, який дозволив врахувати погляди фахівців щодо доступності, ризиків, економічної доцільності та екологічних наслідків впровадження ШІ, що узгоджується з під-

ходами, описаними у дослідженнях Світового банку [9], OECD [13] та авторів, які вивчають етику та безпеку ШІ [14].

Прогностичні методи дали змогу окреслити можливі сценарії трансформації продовольчих систем під впливом інтелектуальних технологій та визначити перспективні напрями цифрової модернізації аграрного сектору, що відповідає підходам, застосованим у моделюванні NASA Harvest [11], FAO [1] та аналітиці OECD щодо майбутніх агротехнологій [6].

У сукупності застосовані методи забезпечили комплексне та глибоке дослідження і дали змогу сформувані обґрунтовані висновки щодо потенціалу ШІ у зміцненні продовольчої, екологічної та кліматичної стійкості агросистем у глобальному та національному вимірі.

Результати. Проведене дослідження дозволило встановити, що штучний інтелект (ШІ) стає ключовим елементом трансформації глобальних продовольчих систем, забезпечуючи якісно нові можливості для прогнозування, управління та екологізації аграрного виробництва. Результати аналізу свідчать, що інтеграція ШІ у продовольчі ланцюги створення вартості охоплює три основні виміри: технологічний, екологічний та інституційний, які формують цілісну інноваційну модель продовольчої безпеки [1-3].

В таблиці 1 наведені ключові наслідки використання ШІ (в контексті нашого дослідження)

Таблиця 1

КЛЮЧОВІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ШІ

Напрямок	Сутність	Результат
Прогнозування	Аналіз даних	Вища точність
Екологізація	Оптимізація ресурсів	Менше викидів
Логстика	Моделювання маршрутів	Менше витрат

Джерело: узагальнено автором

Одним із ключових результатів дослідження стало підтвердження значної ефективності ШІ у підвищенні точності прогнозування врожайності та оцінювання агрокліматичних ризиків. Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу супутникових знімків, геопросторових даних та кліматичних моделей забезпечує:

- 1) зниження похибки прогнозування врожайності до 20–30 %;
- 2) виявлення ранніх ознак посух, паводків, ерозії ґрунтів;
- 3) формування сценаріїв розвитку агросистем у коротко- та середньостроковій перспективі.

Міжнародний досвід FAO, NASA Harvest, Google Earth Engine демонструє, що системи штучного інтелекту дозволяють здійснювати моніторинг аграрних територій у режимі реального часу, що підвищує адаптивність аграрного сектору до кліматичних коливань.

ШІ сьогодні стає оновним інструментом екологізації аграрного виробництва [7].

У межах дослідження встановлено, що інтеграція ШІ спрямована не лише на підвищення ефективності виробництва, але й на зменшення негативного впливу

на довкілля, що є основою екологізації продовольчих систем. Інтелектуальні системи дозволяють:

- оптимізувати використання води (економія до 40 %);
- зменшити застосування хімічних засобів через точне внесення добрив та ЗЗР;
- контролювати вуглецевий слід агровиробництва;
- відстежувати стан ґрунтів, визначати зони деградації та перевантаження;
- моделювати відновлення екосистем після антропогенного впливу.

Такі практики відповідають концепції «зеленого» переходу, що є центральним елементом стратегій OECD Green Growth, EU Green Deal та Farm to Fork Strategy [8].

На рис. 1 представлено роль штучного інтелекту в екологізованій моделі

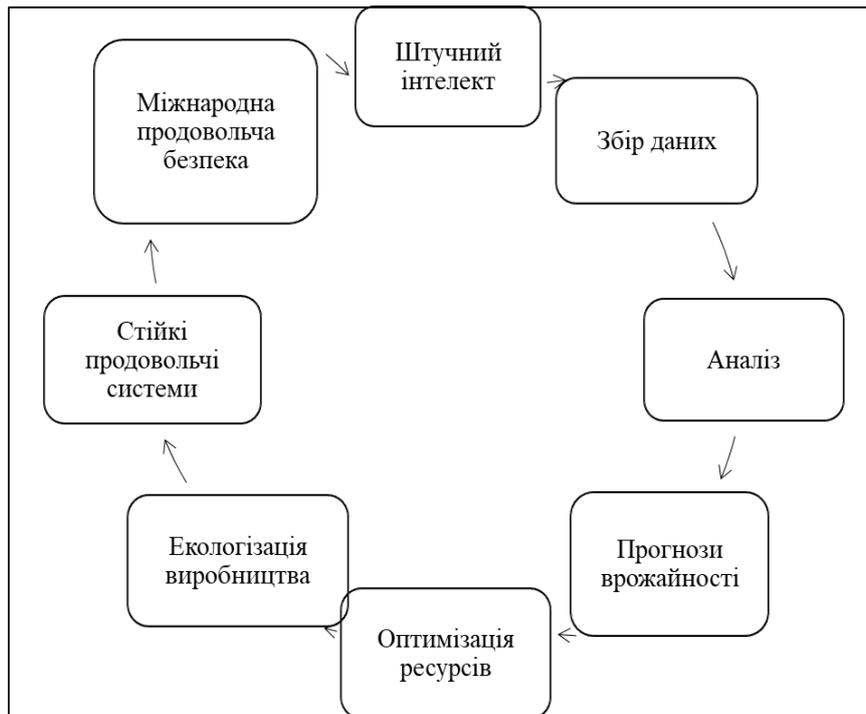


Рис. 1. Роль штучного інтелекту в екологізованій моделі

Джерело: узагальнено автором

В ході дослідження виявлено, що ШІ значно впливає на ефективність та прозорість глобальних ланцюгів постачання продовольства.

Досліджено, що штучний інтелект суттєво змінює логістику та міжнародну торгівлю продовольством. До ключових переваг належать [9]:

- оптимізація маршрутів перевезення на основі нейронних мереж;
- прогнозування глобального попиту та цінових коливань;
- зниження втрат продовольства на 10–25 % завдяки аналітиці стану продукції під час транспортування;
- детекція шахрайства, фальсифікації, порушення стандартів якості;

— використання блокчейн-рішень у поєднанні з ШІ для забезпечення прос-тежуваності продукції (traceability) [6].

Таким чином, цифрові екосистеми створюють передумови для формування більш стійких, прозорих та економічно ефективних продовольчих мереж.

У ході дослідження здійснено узагальнення міжнародних ініціатив, де про-відну роль відіграє штучний інтелект. Аналіз показав, що:

— FAO Hand-in-Hand використовує ШІ для визначення найбільш уразли-вих регіонів і планування продовольчих програм;

— World Bank Agriculture Observatory застосовує інтелектуальну аналітику для оцінювання кліматичних загроз у країнах, що розвиваються;

— IBM PAIRS та DeepMind AI створюють інструменти просторового аналі-зу, які дозволяють урядам прогнозувати ризики та оптимізувати аграрну полі-тику;

— EU Farm to Fork Strategy стимулює використання ШІ для екологізації виробництва та зниження антропогенного навантаження.

Вищезазначені платформи підтверджують, що цифровізація продовольчих систем є глобальною тенденцією, а ШІ — її ключовим драйвером [5].

Можна виділити наступні ризики та обмеження використання ШІ в аграрних системах, а саме:

- нерівномірність цифрової інфраструктури між країнами;
- залежність від доступності якісних даних;
- загрози кібербезпеці сільськогосподарських систем;
- ризики алгоритмічної упередженості;
- висока вартість впровадження інтелектуальних технологій;
- етичні та правові обмеження використання даних.

Зазначені фактори визначають необхідність формування міжнародних стан-дартів відповідального використання ШІ у аграрному секторі [10-11].

Механізми інтеграції штучного інтелекту в продовольчу політику країн, що розвиваються, до яких все ще відносять Україну представлена в таблиці 2.

Таблиця 2

**МЕХАНІЗМИ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
В ПРОДОВОЛЬЧУ ПОЛІТИКУ КРАЇН, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ**

Механізм	Зміст	Очікуваний ефект
Розвиток цифрової ін-фраструктури	Інвестиції у супутникові дані, інте-рнет речей, центри обробки даних	Підвищення якості аналі-тики та точності прогнозів
Створення національних агродата-платформ	Збір та обробка великих масивів аграрної інформації	Підтримка прийняття рі-шень на державному рівні
Інтеграція ШІ в екологі-чні програми	Контроль викидів, деградації ґрун-тів, водокористування	Зниження негативного еко-логічного впливу
Освітні програми та AI-агрономія	Підготовка кадрів з цифрових аг-ротехнологій	Підвищення інноваційної спроможності країни
Міжнародні партнерства	Співпраця з FAO, EU, World Bank	Доступ до технологій, грантів, експертизи

Джерело: узагальнено автором

Стратегічно важливі відкриваються перспективи інтеграції ШІ в продовольчу політику України. Звісно, що основна перешкода цим стратегічним можливостям – обстріли країни-терориста.

На основі аналізу міжнародного досвіду та національних умов визначено, що для України штучний інтелект може забезпечити:

- відновлення та моніторинг земель, пошкоджених війною;
- підвищення продуктивності стратегічних культур;
- оптимізацію логістики експорту та внутрішнього постачання;
- покращення прогнозування ринкової кон'юнктури;
- зниження ресурсної залежності та екологічного навантаження;
- інтеграцію у європейські цифрові продовольчі екосистеми.

Використання ШІ є ключовим фактором зміцнення позицій України на глобальних аграрних ринках та забезпечення продовольчої стійкості в умовах війни і післявоєнного відновлення [12-14].

Проведене дослідження довело, що штучний інтелект створює фундаментальні можливості для:

- підвищення стабільності та продуктивності агросистем;
- екологізації виробництва та зменшення антропогенного впливу;
- забезпечення прозорості та ефективності глобальних продовольчих ланцюгів;
- підвищення адаптивності продовольчих систем до кліматичних і технологічних ризиків.

Отримані результати становлять основу для формування нових підходів до продовольчої політики та розвитку міжнародного співробітництва у сфері безпечного й сталого аграрного виробництва.

Дискусія. Попри вагомий науковий і практичний потенціал штучного інтелекту (ШІ) у забезпеченні продовольчої безпеки та екологізації аграрного виробництва, низка ключових аспектів залишається предметом активної наукової дискусії як у міжнародній економіці, так і в суміжних галузях. Ці дискусійні положення відображають різні теоретичні підходи, відмінності в інституційних моделях держав та суперечності між технологічними можливостями й реальними умовами їхнього впровадження.

Одним із найбільш дискусійних питань є співвідношення між технологічним потенціалом ШІ та структурними обмеженнями глобальної продовольчої системи. Хоча інтелектуальні алгоритми демонструють високу ефективність у прогнозуванні врожайності, оптимізації логістичних ланцюгів і зменшенні екологічного навантаження [7; 9; 11], існують сумніви щодо їх здатності компенсувати системні диспропорції, пов'язані з нерівним доступом до земельних ресурсів, кліматичними шоками [1; 3], конфліктами та економічною нестабільністю. Дискусія точиться навколо питання: чи може ШІ стати каталізатором глобальної продовольчої рівності, чи його впровадження лише посилить розрив між технологічно розвиненими та менш розвиненими країнами.

Немало суперечностей викликає і проблема алгоритмічної прозорості та етичної відповідальності, особливо в межах міжнародних економічних відносин. ШІ, будучи заснованим на великих масивах даних, часто працює за закритими моделями [13; 14], що створює ризики неконтрольованих прорахунків, викривлення результатів та формування залежності фермерів і урядів від приватних

технологічних корпорацій [5; 6]. Під питанням залишається баланс між інноваційністю технологій та контролем за їхнім використанням з боку держав і міжнародних організацій (UN, EU, OECD).

Дискусійним залишається й питання екологічної ефективності ШІ у довгостроковому вимірі. Частина досліджень доводить, що використання інтелектуальних систем сприяє скороченню викидів і оптимізації ресурсокористування [3; 4; 8], проте інші вказують на значне енергоспоживання процесів навчання моделей ШІ та потребу у масштабній цифровій інфраструктурі, що може нівелювати «зелені» ефекти. Питання реального «вуглецевого сліду» ШІ у глобальних продовольчих системах досі залишається відкритим і потребує додаткового емпіричного обґрунтування.

У площині міжнародних економічних відносин особливе значення має регулювання глобального ринку агроданних, які є основою для функціонування ШІ у продовольчих системах. Нині відсутні уніфіковані міжнародні стандарти щодо управління аграрними даними [5; 13], що створює ризики монополізації, несанкціонованого доступу та комерціалізації даних з боку корпорацій. Під дискусією перебуває питання: хто повинен володіти аграрними даними — фермер, держава, міжнародні організації чи приватні технологічні платформи.

Важливою та водночас суперечливою темою є роль ШІ у забезпеченні продовольчої безпеки в умовах геополітичних конфліктів та глобальних криз. З одного боку, інтелектуальні системи підсилюють аналітичні можливості держав у кризових ситуаціях [9; 11]. З іншого — цифрова залежність від зовнішніх платформ може створювати ризики кіберзагроз, маніпуляцій даними чи обмеження доступу до сервісів у період конфліктів [14].

Окремим дискусійним блоком виступає адаптація технологій ШІ до умов країн, що розвиваються, зокрема України. Незважаючи на високий потенціал ШІ, впровадження таких технологій стримується браком інфраструктури, дефіцитом якісних даних та інституційними обмеженнями [15; 16; 17]. Також актуальним є питання, чи варто країнам створювати власні системи ШІ, чи інтегруватися в глобальні технологічні екосистеми, і які моделі забезпечать найбільшу продовольчу стійкість у довгостроковій перспективі.

Нарешті, під дискусією перебуває проблема міжнародної відповідальності та цифрової справедливості. Частина дослідників підкреслює, що держави з високим технологічним розвитком отримують непропорційно більше вигод від ШІ [5; 6], тоді як країни з нижчим рівнем розвитку залежать від зовнішніх технологій і фінансових ресурсів. Це актуалізує питання формування нової глобальної архітектури міжнародної продовольчої політики, яка б враховувала інтереси різних країн та запобігала посиленню «цифрових нерівностей».

Таким чином, дискусійні положення засвідчують, що впровадження ШІ у сферу міжнародної продовольчої безпеки є багатовимірним і неоднозначним процесом, який потребує комплексної оцінки з позицій технологічної доступності, економічної ефективності, екологічної раціональності, політичної стійкості та етичної відповідальності. Подальша наукова дискусія має зосереджуватися на пошуку оптимального поєднання між інноваційністю та регуляторним контролем, глобальними стандартами та національними інтересами, технологічним розвитком і соціальною справедливістю.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати проведеного дослідження засвідчують, що технології штучного інтелекту набувають стратегічного

значення для формування сучасної архітектури міжнародної продовольчої безпеки. На підставі аналізу глобальних тенденцій та напрацювань міжнародних організацій (FAO, OECD, World Bank, NASA Harvest) доведено, що ШІ здатний істотно підвищити стійкість агропродовольчих систем до кліматичних, екологічних та соціальних викликів [1; 5; 9; 11]. Інтеграція алгоритмів машинного навчання, супутникової аналітики, цифрових платформ і систем підтримки рішень сприяє підвищенню точності прогнозування врожайності, оптимізації ресурсокористування, покращенню логістики та зменшенню ризиків деградації природних ресурсів [7; 12].

Доведено, що використання ШІ створює підґрунтя для впровадження моделей кліматично розумного та екологічно орієнтованого землеробства, що відповідає глобальним цілям сталого розвитку та вимогам декарбонізації [3; 4]. Ідентифіковано, що цифрові технології суттєво посилюють здатність держав і міжнародних інституцій прогнозувати продовольчі ризики, забезпечувати прозорість ланцюгів постачання та підтримувати ефективні механізми аграрної політики.

Разом із тим результати дослідження підкреслюють наявність низки обмежень, які стримують потенціал ШІ у сфері продовольчої безпеки. Серед них — глобальна цифрова нерівність, обмежений доступ малих виробників до інтелектуальних технологій, недостатня якість і повнота аграрних даних, відсутність уніфікованих міжнародних стандартів регулювання ШІ та екологічної звітності [6; 13; 14]. Значним викликом залишається енергомісткість великих алгоритмічних моделей та потреба у розвитку «зелених» дата-центрів, що актуалізує зв'язок між ШІ та кліматичною політикою.

У контексті України дослідження показало, що використання ШІ може суттєво сприяти відновленню аграрного сектору після війни, підтримці продовольчої стійкості, підвищенню ефективності використання ґрунтів і водних ресурсів, оптимізації логістики експортних потоків та інтеграції до європейських цифрових ринків [15; 16; 17]. Проте розвиток таких технологій потребує значних інституційних змін, зокрема створення відкритих аграрних дата-платформ, удосконалення регуляторної бази, підвищення цифрової компетентності агровиробників та інвестування в адаптацію інтелектуальних систем до українських умов.

Таким чином, загальний висновок полягає в тому, що штучний інтелект може стати фундаментом нової моделі міжнародної продовольчої безпеки, яка поєднує продуктивність, екологічність і стійкість. Проте ефективність його впровадження значною мірою залежить від узгодженості глобальної політики, розвитку цифрової інфраструктури та формування етичних, правових і соціальних стандартів застосування інтелектуальних технологій.

Перспективні напрями подальших наукових розвідок включають:

— поглиблене вивчення екологічного ефекту ШІ, зокрема впливу інтелектуальних технологій на відновлення ґрунтів, водні баланси та викиди парникових газів, що потребує розроблення кількісних методик оцінювання «зелених» вигод цифровізації;

— моделювання сценаріїв трансформації продовольчих систем під впливом ШІ з урахуванням регіональних і кліматичних відмінностей, що є важливим для країн, які зазнають значних екологічних і соціальних ризиків;

— дослідження впливу цифрової нерівності на глобальну продовольчу архітектуру, включно з оцінкою ролі міжнародних донорів, приватних технологічних корпорацій та державних платформ у забезпеченні рівного доступу до інновацій [8];

— вивчення інституційних механізмів регулювання ШІ на рівні ООН, СОТ, ОЕСД та ЄС із метою формування глобальних стандартів аграрних даних, алгоритмічної прозорості та екологічної звітності;

— розроблення моделей впровадження ШІ у відбудову та модернізацію агросектору України, включно з пошуком оптимальних підходів до створення національної аграрної дата-платформи, удосконалення систем моніторингу та прогнозування, адаптації цифрових рішень до умов воєнного і повоєнного періоду;

— оцінку ефективності ШІ в інтеграції України до спільного цифрового ринку ЄС, зокрема у контексті стратегії «Farm to Fork», цифрових вимог Green Deal та стандартів вуглецевої відповідальності.

Загалом подальші дослідження мають бути спрямовані на формування науково обґрунтованих стратегій використання штучного інтелекту як ключового елемента міжнародної продовольчої політики, здатного забезпечити довгострокову стійкість, екологічність та інклюзивність глобальних агросистем.

Література

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum*. Rome: FAO, 2023. 316 p.

2. FAO. *The State of Food and Agriculture 2023: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems*. Rome : FAO, 2023.

3. FAO. *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Rome: FAO, 2022. 612 p.

4. World Bank. *Agricultural Climate-Smart Solutions: Enhancing Resilience of Food Systems*. Washington, D.C. : World Bank Group, 2021. 148 p.

5. McFadden J., Casalini F., Antón J., et al. The digitalisation of agriculture: A literature review and emerging policy issues. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*. Paris: OECD Publishing, 2022. No. 176.

6. McFadden J., Casalini F., Antón J. *Policies to Bolster Trust in Agricultural Digitalisation: Issues Note*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers. Paris : OECD Publishing, 2022. No. 175.

7. Kumari K., Mirzakhani Nafchi A., Mirzaee S., Abdalla A. *AI-Driven Future Farming: Achieving Climate-Smart and Sustainable Agriculture*. *AgriEngineering*. 2025. Vol. 7(3). Art. 89.

8. Porciello J., et al. Digital agriculture services in low- and middle-income countries: A systematic scoping review. *Global Food Security*. 2022. Vol. 32. Art. 100607.

9. Schroeder K., Lampietti J., Elabed G. What's Cooking: Digital Transformation of the Agrifood System. Washington, D.C.: World Bank, 2021.

10. World Bank. *Digital Agriculture Roadmap Playbook*. Washington, D.C. : World Bank, 2023. 98 p.

11. NASA. *Enhancing Agricultural Resilience, Enabling Scalable Solutions: White Paper on Agriculture*. Washington, D.C. : NASA, 2024.

12. Becker-Reshef I., Bandaru V., Barker B., et al. The NASA Harvest Program on Agriculture and Food Security. In: *Remote Sensing of Agriculture and Land Cover/Land Use Changes*. Cham: Springer, 2022.

13. Бородіна О. М. Державна підтримка сільського господарства в Україні. *Економіка і прогнозування*. 2006. № 1. С. 109–125.

14. Структурні зміни та економічний розвиток України: монографія / за ред. Л. В. Шинкарук; В. М. Геєць, Т. І. Артёмова та ін. Київ: *Інститут економіки та прогнозування НАН України*, 2011. 696 с.

15. Кваша С. М., Діброва А. Д., Жемойда О. В. Аграрна політика: навчальний посібник. Київ: *Центр учбової літератури*, 2018. 388 с.

16. Саблук П. Т., Калетник Г. М., Кваша С. М., Власов В. І., Лисак М. А. Національна доктрина продовольчої безпеки України. *Економіка АПК*. 2011. № 8. С. 3–11.
17. Палапа Н. В., Дем'янюк О. С., Нагорнюк О. М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34–45.
18. Shlapak A., Yatsenko O., Ivashchenko O., Zarytska N., Osadchuk V. (2023). Digital transformation of international trade in the context of global competition: technological innovations and investment priorities. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 6(53), 334–347. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.53.2023.4241>. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/4241/3991>
19. Osadchuk, V., Yatsenko, O., & Iatsenko, O. (2024). Digital imperative and innovations in international trade. *Neuro-Fuzzy Modeling Techniques in Economics*, 13, 25–58. <http://doi.org/10.33111/nfimte.2024.025>
20. Zavadska, Y., Shlapak, A., Yatsenko, O., Iatsenko, O., Mykhailova, M., & Dluhopolskyi, O. (2025). Sustainable and Resilient International Agricultural Trade: Global Uncertainty and Regional Reactions. *Problemy Ekorozwoju*, 20(2), 101–113. <https://doi.org/10.35784/preko.7276>
21. Kudlaenko S., Yatsenko O., Lunova T., Iatsenko O., Sharuk T., Dendeberia D. (2025). Strategic management and improvement of national export support and promotion systems to ensure sustainable development. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 4(63), 280–295. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.63.2025.4811>
22. Mykhailova M., Yatsenko O., Zavadska Y., Afanasieva O., Haas R. (2023). The War in Ukraine and its Impact on Global Agricultural Trade (Auswirkungen des Ukrainekriegs auf den globalen Agrarhandel). *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment*. Volume 74, Issue 2, 91–105. DOI: 10.2478/boku-2023-0008.
23. Mozgovyy O., Rudenko-Sudarieva L., Shevchenko Y., Yatsenko O., Zhou W. (2023). Factors for choosing of investment models by asian companies in the implementation area of global business initiatives. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 2(49), 149–162. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.2.49.2023.4000>
24. Tsygankova T., Yatsenko O., Obolenska T., Gordieieva T., Osadchuk V. (2023). Influence of industry 4.0 on strategies of companies entering the global market of data integration services. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2023, (2): 141 – 148; <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/141>

References

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2023). *The state of food security and nutrition in the world 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum*. FAO.
2. FAO. (2023). *The state of food and agriculture 2023: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems*. FAO.
3. FAO. (2022). *Climate-smart agriculture sourcebook*. FAO.
4. World Bank. (2021). *Agricultural climate-smart solutions: Enhancing resilience of food systems*. World Bank Group.
5. McFadden, J., Casalini, F., Antón, J., & others. (2022). *The digitalisation of agriculture: A literature review and emerging policy issues* (OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 176). OECD Publishing.
6. McFadden, J., Casalini, F., & Antón, J. (2022). *Policies to bolster trust in agricultural digitalisation: Issues note* (OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 175). OECD Publishing.
7. Kumari, K., Mirzakhani Nafchi, A., Mirzaee, S., & Abdalla, A. (2025). AI-driven future farming: Achieving climate-smart and sustainable agriculture. *AgriEngineering*, 7(3), 89.
8. Porciello, J., et al. (2022). Digital agriculture services in low- and middle-income countries: A systematic scoping review. *Global Food Security*, 32, 100607.

9. Schroeder, K., Lampietti, J., & Elabed, G. (2021). *What's cooking: Digital transformation of the agrifood system*. World Bank.
10. World Bank. (2023). *Digital agriculture roadmap playbook*. World Bank.
11. NASA. (2024). *Enhancing agricultural resilience, enabling scalable solutions: White paper on agriculture*. NASA.
12. Becker-Reshef, I., Bandaru, V., Barker, B., et al. (2022). The NASA Harvest program on agriculture and food security. In *Remote sensing of agriculture and land cover/land use changes*. Springer.
13. Borodina, O. M. (2006). Derzhavna pidtrymka sil's'koho hospodarstva v Ukraini [State support for agriculture in Ukraine]. *Ekonomika i prohnozuvannia*, (1), 109–125.
14. Shynkaruk, L. V. (Ed.), Heiets, V. M., Art'omova, T. I., et al. (2011). *Strukturni zminy ta ekonomichni rozvytok Ukrainy* [Structural changes and economic development of Ukraine]. Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine.
15. Kvasha, S. M., Dibrova, A. D., & Zhemoida, O. V. (2018). *Ahrarna polityka* [Agrarian policy]. Tsentru uchbovoi literatury.
16. Sabluk, P. T., Kaletnik, H. M., Kvasha, S. M., Vlasov, V. I., & Lysak, M. A. (2011). Natsionalna doktryna prodovolchoi bezpeky Ukrainy [National doctrine of food security of Ukraine]. *Ekonomika APK*, (8), 3–11.
17. Palapa, N. V., Demianiuk, O. S., & Nahorniuk, O. M. (2022). Prodovol'cha bezpeka Ukrainy: Stan ta aktual'ni pytannia s'ohodennia [Food security of Ukraine: Current state and challenges]. *Ahroekologichnyi zhurnal*, (2), 34–45.
18. Shlapak A., Yatsenko O., Ivashchenko O., Zarytska N., Osadchuk V. (2023). Digital transformation of international trade in the context of global competition: technological innovations and investment priorities. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 6(53), 334–347. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.6.53.2023.4241>. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/4241/3991>
19. Osadchuk, V., Yatsenko, O., & Iatsenko, O. (2024). Digital imperative and innovations in international trade. *Neuro-Fuzzy Modeling Techniques in Economics*, 13, 25–58. <http://doi.org/10.33111/nfmte.2024.025>
20. Zavadska, Y., Shlapak, A., Yatsenko, O., Iatsenko, O., Mykhailova, M., & Dluhopolskyi, O. (2025). Sustainable and Resilient International Agricultural Trade: Global Uncertainty and Regional Reactions. *Problemy Ekorozwoju*, 20(2), 101–113. <https://doi.org/10.35784/preko.7276>
21. Kudlaenko S., Yatsenko O., Lunova T., Iatsenko O., Sharuk T., Dendeberia D. (2025). Strategic management and improvement of national export support and promotion systems to ensure sustainable development. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 4(63), 280–295. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.4.63.2025.4811>
22. Mykhailova M., Yatsenko O., Zavadska Y., Afanasieva O., Haas R. (2023). The War in Ukraine and its Impact on Global Agricultural Trade (Auswirkungen des Ukrainekriegs auf den globalen Agrarhandel). *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment*. Volume 74, Issue 2, 91–105. DOI: 10.2478/boku-2023-0008.
23. Mozgovyy O., Rudenko-Sudarieva L., Shevchenko Y., Yatsenko O., Zhou W. (2023). Factors for choosing of investment models by asian companies in the implementation area of global business initiatives. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 2(49), 149–162. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.2.49.2023.4000>
24. Tsygankova T., Yatsenko O., Obolenska T., Gordieieva T., Osadchuk V. (2023). Influence of industry 4.0 on strategies of companies entering the global market of data integration services. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2023, (2): 141 – 148; <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/141>

Стаття надійшла 07.10.2025; прийнята до друку 21.10.2025 року