

Т. І. Шутько,
к. е. н., докторант кафедри економіки,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8690-9001>
А. А. Оганісян,
аспірант кафедри економіки,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8929-2868>

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.18.98

СВІТОВІ ТРЕНДИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АГРОБІЗНЕСУ

T. Shutko,
PhD in Economics, Doctoral candidate of the Department of Economics,
Dnipro State Agrarian and Economic University
A. Ohanisian,
Postgraduate student of the Department of Economics,
Dnipro State Agrarian and Economic University

GLOBAL TRENDS IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRIBUSINESS

Встановлено, що кліматичні зміни майбутнього знизять рівень агровиробництва унаслідок підвищення середнього рівня температури, частих екстремальних погодних явищ, зміни кількості та характеру опадів, зміни термінів та тривалості вегетаційного періоду сільськогосподарських культур. Як наслідок, обґрунтовано необхідність використання світових трендів інноваційного розвитку агробізнесу з метою максимального пристосування галузі до кліматичних змін, скорочення необґрунтованих витрат та підвищення ефективності агробізнесу у цілому. Запропоновано ключові елементи стимулювання та трансформування інноваційної культури розвитку агробізнесу. На основі проведеного аналізу світових трендів інноваційного розвитку агробізнесу обґрунтовано необхідність упровадження інноваційних продуктів у процес господарської діяльності українських агробиробників. Окреслено умови створення інноваційних платформ розвитку агробізнесу в Україні та основні напрямки їх роботи.

The article establishes that projected climate change will reduce agricultural production in the future by increasing the average temperature level, frequent extreme weather events, changes in the amount and nature of precipitation, shifts in the timing and duration of growing seasons, and the prevalence and severity of pests, weeds, crop and livestock diseases. Climate trends over the past few decades have already had an impact on agriculture. In general, climate change is expected to have a strong negative impact on major grain crops, especially in low latitudes. Farmers around the world are experiencing climate change not only as a gradual

change in temperature and precipitation, but also as an increase in the frequency and intensity of extreme weather events that are harder to prepare for. Feed production and livestock numbers can be significantly affected by the intensity and duration of drought, as well as long-term climate trends. It substantiates the necessity of using global trends in innovative development of agribusiness to maximize adaptation to climate change, reduce unreasonable costs and improve overall performance. The key elements of stimulating and transforming the innovative culture of agribusiness development are proposed. The main global trends in the innovative development of agribusiness are outlined by advanced technologies in favor of sustainable development of the agricultural sector of the economy. Global trends in agribusiness development are aimed at stimulating innovation, jobs, safety standards and growth in the industry, and helping to adapt to challenges such as structural changes in agriculture, digitalization and globalization. Based on the analysis of global trends in innovative development of agribusiness for Ukrainian farmers, the prerequisites for understanding the need to introduce innovative products in the process of their economic activity are determined. The conditions for creating innovation platforms and the main areas of their work are outlined. Each company needs to have its own independent research institutions that would provide objective information on the individual needs of efficient production for the enterprise. No other institutions will be able to provide highly relevant information.

Ключові слова: агробізнес, біотехнології, глобалізація, зелена економіка, інновації, контрольоване навколишнє середовище, точне землеробство.

Key words: agribusiness, "green economy", biotechnology, globalization, innovation, controlled environment, precision farming.

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

На кожному етапі життєвого циклу сільського господарства агровиробники повинні реалізовувати комплекс своєчасних та ефективних рішень. У минулому залишилися рішення щодо вибору культур сівозміни, підготовки ґрунту, використання добрив, посіву насіння, зрошення, захисту від бур'янів, збирання та зберігання, які ґрунтувалися на ручних розрахунках та суб'єктивних думках. Сьогодні автоматизоване обладнання, включаючи дрони, поливальні машини та "розумні" трактори, використовується для заміни ручної праці у більшості технологічних процесів. Результатом цього є оптимізація людських ресурсів, які використовуються для виконання технологічних операцій. За останні десятиліття світове виробництво основних культур зросло більш ніж на 50%. Сільськогосподарським підприємствам вдалося подвоїти виробництво за останні двадцять років за рахунок використання інноваційних агротехнологій.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вагомий внесок у дослідження окресленої теми мають наукові праці як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців, а саме: Андрусенко Г.О., Вініченко І.І., Гончаренко О.В., Горюнова Є.О., Кудлай В.Г., Маслак О.І., Кравченко М.О., Омельченко А.І., Урба С.І., Voden T.A., Erion Wambale, Thornton P. та інших. Але питання сучасного стану та тенденцій розвитку агробізнесу, потребують постійного наукового пошуку.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою науково дослідження є висвітлення основних світових трендів розвитку агробізнесу та окреслення орієнтирів їх впровадження в Україні.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У 2015 році державами-членами ООН було визначено Цілі сталого розвитку (SDGS) до 2030 року. Вони передбачають невідкладні дії усіх країн щодо

зменшення нерівності в доходах країн та стимулюванні економічного зростання при одночасному вирішенні проблеми зміни клімату та збереженні природних ресурсів планети. Для досягнення "Цілей сталого розвитку" до середини століття необхідно суттєво збільшити сільськогосподарське виробництво для населення, яке зростає та урбанізується, особливо в країнах Африки та Південної Азії. Оцінки необхідного збільшення різняться залежно від припущень щодо майбутньої ефективності виробництва та змін у структурі споживання, але коливаються від 25% до 70% [14].

Кліматичні тенденції за останні кілька десятиліть уже вплинули на сільське господарство. Прогнозовані кліматичні зміни майбутнього вказують, що рівень агропромисловості знизиться через: підвищення температури (тепловий стрес); часті екстремальні погодні явища (посухи та повені); зміну кількості та характеру опадів; зрушення в термінах і тривалості вегетаційних періодів; поширення хвороб культур і худоби. Загалом очікується сильний негативний вплив зміни клімату на вирощування основних зернових культур, особливо в низьких широтах. Перевищення критичних фізіологічних меж температури призведе до різкого зниження урожайності зерна. Тим не менш, зміни клімату за останні 30 років вже скоротили глобальне сільськогосподарське виробництво від 1% до 5%, з особливо негативними наслідками для тропічних зернових культур, таких як кукурудза і рис. Вплив зміни клімату на тваринницькі системи та рибальство науковцями вивчено гірше, хоча прогнози вказують на суттєве скорочення доступності кормів у деяких регіонах і негативний вплив на якість кормів та продуктивність худоби. Що стосується рибальства, прогнозується зниження вилову риби в тропічних морських екосистемах від 5% до 10% до 2050 року. Зміни у відповідних середовищах існування також вплинуть на розподіл риби та планктону [7].

Фермери в усьому світі відчувають зміну клімату не лише як поступову зміну температури та кількості опадів, але й як збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, до яких важче підготуватися. Виробництво кормів і поголів'я тварин можуть суттєво залежати від інтенсивності та тривалості посухи, а також від довгострокових кліматичних тенденцій. Після посухи час відновлення чисельності стада на напівзасушливих пасовищах може тривати від декількох років до десятиліть за відсутності активного поповнення поголів'я. Збільшення мінливості клімату може у багатьох місцях світу поставити під загрозу довгострокову життєздатність засобів існування, заснованих на сільському господарстві.

В останнє десятиліття очевидним є взаємозв'язок між аграрним виробництвом, його діджиталізацією та зміною клімату. Згідно даних Агентства охорони навколишнього природного середовища США (EPA — United States Environmental Protection Agency) та FAO Statistics Division "Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks" на частку сільського господарства припадає 22% глобальних викидів парникових газів, що є другим показником,

поступаючись лише енергетичній галузі. Викиди парникових газів відбуваються переважно від вирощування сільськогосподарських культур і тваринництва та вирубки лісів. Ця оцінка не включає, який екосистеми поглинають з атмосфери шляхом зв'язування вуглецю в біомасі, мертвій органічній речовині та ґрунтах, що компенсує приблизно 20% викидів від галузі. На агропромисловості також припадає вагомий частка викиду вуглекислого газу, метану, закису азоту, фторованих газів та чорного вуглецю [2; 3; 11; 13].

Наукові дослідження вказують на те, що чисті глобальні викиди парникових газів від сільського господарства, лісового господарства та іншого землекористування становили понад 8 мільярдів метричних тонн, еквіваленту, або близько 24% від глобального обсягу викидів парникового газу. У таких регіонах, як Сполучені Штати Америки та Європа, зміни у землекористуванні, пов'язані з діяльністю людини, мають чистий ефект поглинання, частково компенсуючи викиди від вирубки лісів в інших регіонах [8].

Аграрії є найбільш постраждалими від зміни клімату. В результаті підвищення середнього рівня температури повітря, зростання кількості повеней та посух урожайність зменшується, відповідно з кожним роком знижуються прибутки, якщо не пристосовуватись до агрокліматичних змін та ігнорувати можливість впровадження обґрунтованого використання інновацій в своїй господарській діяльності. Відповідно прогнозів науковців Національної академії наук (США) до 2050 року зміни клімату можуть спричинити скорочення глобальної продуктивності у сфері агропромисловості на 17% [12]. Згідно досліджень Agrohubs Benchmarking було встановлено, що 2018—2023 рр. спостерігалась досить нестабільна динаміка показника EBITDA по основним зерновим культурам, а саме найвищий показник був в 2021 році (\$857/га), а найнижчий в 2022 році (\$47/га), при цьому за попередніми розрахунками у 2024 році показник орієнтовно відповідатиме \$102/га [6]. Отже, з'являється все більше науково обґрунтованих доказів необхідності використання світових трендів інноваційного розвитку агробізнесу для максимального пристосування до кліматичних змін, скорочення необґрунтованих витрат та підвищення ефективності виробництва у цілому.

Інноваційні технології передбачають використання системи моніторингу та оцінки їх адаптації до навколишніх змін. Світовий тренд використання ІТ послуг лише частково (75-80% від загального обсягу) покриває потреби інноваційного розвитку агробізнесу. В першу чергу, популярними є модулі, які орієнтовані на вирішення проблем окремого циклу виробничого процесу, а саме: SCOUT-, GIS- та GPS-системи. Для малих та середніх господарств цього достатньо, але для крупних агропромисловиків існує проблема обмеженості функціоналу та інтеграції прийнятих оперативних управлінських рішень, а, відповідно, додаткових фінансових витрат. Вважаємо, що найбільш поширеними напрямками впровадження інноваційних систем в роботу агробізнесу, є управління: земельним банком; виробництвом; моніторингом посівів; логістикою продукції; складським господарством, закупками та поставками; технікою і ремонтами; системою аналітики; системами бізнес-процесів.

Головні світові тренди технологій інноваційного агробізнесу сприяють сталому розвитку аграрного сектору економіки, що зумовлено наступним: вони мають вирішальне значення для підвищення стійкості й конкурентоспроможності виробництва та оптимізації управління; Європа, як лідер у виробництві агропродукції, є також світовим лідером в галузі інновацій; галузь забезпечує значну кількість робочих місць у малонаселених сільських місцевостях. Світові тренди розвитку агробізнесу спрямовані на стимулювання інновацій, робочих місць, стандартів безпеки та розвитку галузі, а також допомагають адаптуватися до таких викликів, як структурні зміни в сільському господарстві, діджиталізація та глобалізація [1; 3; 4]. Фокус світових трендів інноваційного розвитку агробізнесу доцільно розглядати з наступних напрямків:

- максимізація внеску у високопродуктивні, конкурентоспроможні, стійкі методи ведення сільського господарства з високими стандартами безпеки (узгодженість виробничої, цифрової та екологічної політики ЄС);

- зміцнення промислового та технологічного лідерства Європи в агровиробництві (політика ЄС повинна заохочувати глобальне лідерство цієї галузі у виробництві та інноваціях; забезпечення фінансування досліджень ЄС у найбільш перспективних технологічних сферах, зокрема, автоматизації, роботизації, цифрового зв'язку та штучного інтелекту);

- упровадження в європейському агробізнесі цифрового та точного землеробства (точне землеробство та цифрове агровиробництво — революційні технології, які сприяють підвищенню продуктивності, зменшенню відходів та захисту навколишнього середовища. Їх позитивний вплив є досить суттєвим завдяки економії води, добрив та пестицидів, зменшенню викидів та ущільненню ґрунту).

Перелічені перспективи значно підвищують інвестиційну привабливість сектору. Але, впровадження цих технологій наразі значно відстає від темпів інших галузей національної економіки через обмеження маржинальності сільськогосподарської продукції та пов'язаного з цим інвестиційного потенціалу.

У всьому світі сільське господарство завжди було одним із найважливіших секторів економіки. З розвитком технологій галузь зазнала значних змін. Так, інновації підвищили урожайність культур, зменшили відходи та покращили екологію вирощування. Наразі у сфері інновацій значну увагу приділяють контрольованому сільському господарству (Controlled Environment Agriculture), точному землеробству (Precision agriculture) та біотехнологіям. Сільське господарство з контрольованим навколишнім середовищем (СЕА) — це технологічний метод ведення сільського господарства, який поєднує стійкість і прибутковість. Удосконалені системи управління дають змогу виробникам оптимізувати підвищення урожайності сільськогосподарських культур за рахунок автоматизації обробки та аналізу даних. У контрольованому середовищі сільськогосподарські культури розвиваються прискореними темпами, зменшуючи використання пестицидів при оптимізації споживання води. Результатом є значна конкурент-

на перевага, оскільки продукти, отримані з СЕА, значно якісніші, ніж традиційні культури. СЕА забезпечує безперечний зв'язок між стійкістю та прибутковістю виробництва. Ретельно контролюючи такі змінні, як рівень вуглекислого газу та поживні речовини, СЕА є хорошим вибором для агропідприємств, які прагнуть до раціональних методів ведення сільського господарства та вищої прибутковості.

Агровиробники також все частіше звертаються до технологій точного землеробства, оскільки ця технологія забезпечує численні переваги технологічним процесам, зокрема прийняття раціональних управлінських рішень, підвищення рентабельності інвестицій та збільшення сільськогосподарського виробництва з меншими ресурсами. У точному землеробстві використовуються сучасні інноваційні технології вирощування сільськогосподарських культур. У порівнянні з традиційними методами точне землеробство має багато переваг. Впровадження точних технологій передбачає використання переваг і особливостей місцевих типів ґрунтів, покращення якості ґрунту, прийняття оптимального вибору культур, управління періодом зростання, посіву та збору врожаю, планування та застосування боротьби з хворобами, шкідниками та бур'янами, внесення поживних речовин, моніторингу та прогнозування урожайності.

Точне землеробство забезпечує краще розуміння просторових вимог конкретної сільськогосподарської території, яке можна поєднати з високоточними інструментами підтримки прийняття рішень і системами раннього попередження. Застосування цих інструментів сприяє ефективному використанню ресурсів та надає інформацію для своєчасного управління ними. Оптимізуючи використання води, хімікатів та енергії, точне землеробство зменшує вразливість галузі до зміни клімату, особливо враховуючи посухи, екстремальні погодні явища та систему захисту від шкідників та хвороб.

Рішення про те, скільки вносити добрив, коли обприскувати, коли поливати (і скільки) можна приймати за допомогою систем прийняття рішень залежно від наявного технологічного обладнання. Це дозволяє фермерам дистанційно контролювати важливі процеси, заощаджуючи час, енергію та ресурси. Це не тільки підвищує урожайність, але й надає точне прогнозування, яке веде до відповідних і своєчасних дій. Це забезпечує більшу гнучкість у адаптації виробництва до екстремальних погодних явищ, оскільки прогнози можуть бути сформульовані та оновлені в режимі реального часу. Впровадження технологій точного землеробства сприяло збільшенню продуктивності виробництва на 4%, використання добрив і гербіцидів на 7% і 9% відповідно та скоротило споживання викопного палива на 6% [10].

Як правило, землевласник бере участь у впровадженні нових біотехнологій асоційованими інноваційними компаніями. Тому необхідна тісна співпраця між агровиробниками, дорадчими організаціями, дослідниками, науковцями та політиками. Часто реалізація цього варіанту може потребувати зв'язку з регіональною чи національною програмою або асоціацією, яка надає

необхідну інформацію. Конвенція Організації Об'єднаних Націй про біологічне різноманіття (CBD) 1992 року визначає біотехнологію як "будь-яке технологічне застосування, яке використовує біологічні системи, живі організми або їх похідні для виготовлення або модифікації продуктів або процесів для певного використання" [9]. Біотехнологія являється багатодисциплінарною галуззю, яка застосовується до фармацевтики, сільського господарства, харчових наук і лісового господарства.

Завдяки біотехнологіям досягнуто значних успіхів у сільськогосподарському секторі. Від покращеного засвоєння поживних речовин завдяки використанню мікроорганізмів із властивостями стимулювання росту рослин до боротьби зі шкідниками за допомогою рослинних і грибкових екстрактів і ферментів. Переваги сільськогосподарської біотехнології:

- культури більш стійкі до посухи, що дозволяє вести сільське господарство в посушливіших районах;
- підвищення стійкості рослин до шкідників і хвороб, зменшення кількості використовуваних фітосанітарних засобів;
- створення сортів, які витримують використання гербіцидів, полегшуючи боротьбу з бур'янами на великих площах вирощування;
- покращення харчових якостей сільськогосподарської продукції (підвищення вмісту вітамінів у культурах).

Біотехнологічні культури роблять агропромисловість більш прибутковою за рахунок підвищення якості врожаю, а в деяких випадках можуть підвищити урожайність. Використання деяких цих культур дозволяє витратити менше часу на догляд за посівами і приділяти більше часу на інші види діяльності. Також біотехнологічні інновації стають все більш важливими для адаптації до зміни клімату, або пом'якшення наслідків його зміни. За даними Національної служби сільськогосподарської статистики (NASS) Міністерства сільського господарства США, біотехнологічні посіви у відсотках від загальної кількості посівів сільськогосподарських культур у 2023 році становили близько 88% кукурудзи, 94% бавовни та 93% сої [5].

Біотехнологія є доповненням, а не заміною для багатьох сфер сільськогосподарського виробництва. Вона пропонує інструменти нашого розуміння та управління генетичними ресурсами для виробництва продуктів харчування та сільського господарства. Ці інструменти роблять внесок у програми розведення та збереження, а також у полегшення діагностики, лікування та профілактики хвороб рослин і тварин. Застосування біотехнологій надає нові знання та інструменти, які роблять виробництво більш ефективним та результативним. Таким чином, дослідницькі програми, засновані на біотехнологіях, можна розглядати як більш наукове розширення звичайних підходів.

Інструменти біотехнологій мають як виклики, так і значні можливості. Вони не змінюють мету агропромисловості: ефективно виробництво необхідних продуктів харчування, волокна, деревини та хімічних кормів, натомість вони пропонують нові методи маніпулювання генами рослин, тварин і мікроорганізмів. Інструменти біотехнологій доповнюють, а не замінюють традиційні

методи, що використовуються для підвищення продуктивності сільського господарства, і базуються на основі результатів традиційних досліджень біології, генетики, фізіології та біохімії. Нові методи, які надає біотехнологія, є відносно швидкими, високоспецифічними та ресурсоефективними.

Відповідно до прогнозів світова спільнота аграріїв націлена на створення інноваційних платформ, які будуть націлені на: максимальну автоматизація бізнес-процесів; використання сучасних інноваційних інструментів роботи; урахування світових тенденцій ризик-менеджменту; єдину інформаційну систему управління агробізнесом. З огляду на зазначене, для досягнення Цілей сталого розвитку ООН до 2030 року доцільно стимулювати та трансформувати інноваційну культуру розвитку агробізнесу за наступними ключовими елементами: розширення інвестиційних потоків та активність приватного сектору; розбудова державно-приватного партнерства; зростання доступності кредитів та страхування; зміцнення зв'язків через формування організацій фермерів і споживачів, а також їх постійна взаємодія; масштабування інноваційної культури для ефективної роботи, раннього попередження нераціонального використання ресурсів та збереження клімату; підвищення спроможності та лобювання інтересів агропромислових на державному рівні.

Удосконалення послуг для інноваційної підтримки виробництва, включаючи аналітику значних обсягів даних, штучний інтелект, машинне навчання та передову робототехніку, можуть змінити спосіб планування та реалізації агропромисловості. З точки зору ланцюгів постачання харчових продуктів і маркетингу, технології, які сприяють збору та обміну інформацією, підвищують ефективність і краще задовольняють потреби споживачів. В умовах війни представники українського агробізнесу мають складнощі щодо впровадження світових інноваційних розробок у виробничий процес, адже виникають проблеми з логістикою та відсутністю спеціалістів, які готові їхати в Україну впроваджувати свої програмні продукти в роботу вітчизняних підприємств. Окремі постачальники новітніх технологій готові продавати свій продукт українському ринку, але без можливості застосування тестового періоду або повноцінної технічної підтримки.

ВИСНОВОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Отже, лише шляхом інтеграції інновацій та адаптації до нових умов господарювання можна забезпечити сталий розвиток агропромисловості та його здатність ефективно реагувати на глобальні виклики. Подальші дослідження доцільно зосередити на розробці нових підходів до оцінки ефективності інноваційних рішень та практичній реалізації технологій, які зможуть задовольнити потреби сучасного агробізнесу.

Література:

1. Вінченко І.І., Полегенька М.А., Кобець Є.А., Інноваційна стратегія повоєнного розвитку аграрного бізнесу України. Агросвіт. 2023. № 19. С. 3—8.

2. Кравченко М.О., Прудкий В.В. Бізнес-модель як основа впровадження інновацій на підприємстві. Економіка та держава. 2019. № 12. С. 138—142.

3. Маслак О.І., Гришко Н.Є., Яковенко Я.Ю., Шара В.І., Матвієць В.В. Трансформація бізнес-моделей у парадигмі посткризового відновлення економіки. Вісник НТУ "ХПІ". 2022. №2. С. 11—16.

4. Омельченко А.І., Ченуша О.С. Інноваційні бізнес-моделі як інструмент стратегічного розвитку підприємства. Економічний вісник НТУУ "Київський політехнічний інститут". 2022. №21. С. 52—55.

5. Adoption of genetically engineered crops in the USA: United States Department of Agriculture URL: <https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-u-s> (дата звернення: 01.08.2024).

6. Agrohubs Benchmarking. Agrohubs. URL: <https://agrohub.ua/ahrobenchmarkyng/doslidzhennia/> (дата звернення: 12.08.2024).

7. Barange M, Merino G, Blanchard J. Impacts of climate change on marine ecosystem production in societies dependent on fisheries. Nature Climate Change. 2014. Vol. 4. P. 211—216.

8. Boden, T.A., Marland, G., and Andres, R.J. (2017), National CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751—2014, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy. DOI: https://doi.org/10.3334/CDIAC/00001_V2017.

9. Convention on Biological Diversity: United Nations Convention on Biological Diversity URL: <https://www.cbd.int/abs> (дата звернення: 22.08.2024).

10. Erion Bwambale, Zita Naangmenyele, Parfait Iradukunda. Towards precision irrigation management: A review of GIS, remote sensing and emerging technologies. Cogent Engineering. 2022. Vol. 9. No 1. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2100573>.

11. F.N. Tubiello, M. Salvatore, R.D. Condor Golec, A. Ferrara, S. Rossi, R. Biancalani, S. Federici, H. Jacobs, A. Flammini. Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks. URL: <https://www.fao.org/3/i3671e/i3671e.pdf> (дата звернення: 24.07.2024).

12. Gerald C. Nelson, Hugo Valin, Ronald D. Sands. Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. Proceedings Of The National Academy Of Sciences. 2014. Vol. 111. No. 9. URL: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1222465110>. (дата звернення: 04.08.2024).

13. Global Greenhouse Gas Emissions Data. United States Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data> (дата звернення: 15.07.2024).

14. Campbell, B. Agriculture in a changing climate: Keeping our cool in the face of the hothouse. Outlook on Agriculture, 2018. Vol. 47. No 4. P. 283—290. DOI: <https://doi.org/10.1177/0030727018815332>.

References:

1. Vinichenko, I.I., Polegenka, M.A. and Kobets E.A. (2023), "Innovative strategy of the post-war development of agrarian business of Ukrain", Agroworld, vol. 19, pp. 3—8.

2. Kravchenko, M.O. and Prudky, V.V. (2019), "Business model as a basis for introducing innovations at the enterprise", Economy and the state, vol. 12, pp. 138—142.

3. Maslak, O.I., Grishko, N.E., Yakovenko, Y.Yu., Shara, V.I. and Matviets, V.V. (2022), "Transformation of business models in the paradigm of post-crisis economic recovery", Bulletin of NTU "KhPI", vol. 2, pp. 11—16.

4. Omelchenko, A.I. and Chenusha, O.S. (2022), "Innovative business models as a tool for strategic development of the enterprise", Economic bulletin of NTUU "Kyiv Polytechnic Institute", vol. 21, pp. 52—55.

5. United States Department of Agriculture (2024), "Adoption of genetically engineered crops in the USA", available at: <https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-u-s> (Accessed 01 July 2024).

6. Agrohubs (2024), "Agrohubs Benchmarking", available at: <https://agrohub.ua/ahrobenchmarkyng/doslidzhennia/> (Accessed 12 July 2024).

7. Barange, M. Merino, G. and Blanchard, J. (2014), "Impacts of climate change on marine ecosystem production in societies dependent on fisheries", Nature Climate Change, vol. 4, pp. 211—216.

8. Boden, T.A. Marland, G. and Andres, R.J. (2017), "National CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751—2014", Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy. DOI: https://doi.org/10.3334/CDIAC/00001_V2017.

9. United Nations Convention on Biological Diversity (1992), "Convention on Biological Diversity", available at: <https://www.cbd.int/abs> (Accessed 22 July 2024).

10. Erion, Bwambale Zita, Naangmenyele and Parfait, Iradukunda (2022), "Towards precision irrigation management: A review of GIS, remote sensing and emerging technologies", Cogent Engineering. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2100573>.

11. Tubiello, F.N. Salvatore, M. Condor Golec, R.D. Ferrara, A. Rossi, S. Biancalani, R. Federici, S. Jacobs, H. and Flammini A. (2014), "Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks", available at: <https://www.fao.org/3/i3671e/i3671e.pdf> (Accessed 24 July 2024).

12. Gerald C. Nelson, Hugo Valin, and Ronald D. Sands (2014), "Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks", Proceedings Of The National Academy Of Sciences, [Online], vol. 111, No. 9, available at: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1222465110>. (Accessed 04 August 2024).

13. United States Environmental Protection Agency (2023), "Global Greenhouse Gas Emissions Data", available at: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data> (Accessed 15 July 2024).

14. Thornton, P. Dinesh, D. Cramer, L. Lobo Guerrero, A. M. and Campbell, B. (2018), "Agriculture in a changing climate: Keeping our cool in the face of the hothouse", Outlook on Agriculture, vol. 47, No. 4, pp. 283—290, DOI: <https://doi.org/10.1177/0030727018815332>.

Стаття надійшла до редакції 10.09.2024 р.