

УДК 338.43:631.1:330.341.1

DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V53(2025)-43

Шевченко А. А., кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної теорії і економіки підприємства, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0002-3581-7884

e-mail: alisochka1978@gmail.com

Петренко О. П., кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної теорії і економіки підприємства, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0001-9722-3785

e-mail: Leka_m@ukr.net

Заєць М. В., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Економіка, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0009-0005-5731-8698

e-mail: mzaec16@gmail.com

Агробізнес в контексті світових змін

Анотація. В статті досліджено вплив зміни клімату на аграрний сектор України та визначено адаптаційні напрями розвитку сільського господарства в умовах глобальної кліматичної нестабільності. Розглянуто сучасні виклики, пов'язані з підвищенням температури, частішими посухами, деградацією ґрунтів і скороченням врожайності основних культур. Установлено, що ефективним напрямом адаптації є диверсифікація виробництва шляхом упровадження нішевих культур, зокрема льону олійного, який характеризується високою біологічною пластичністю та стійкістю до кліматичних стресів. Проаналізовано світові тенденції виробництва льону олійного, визначено місце України на глобальному ринку та виявлено основні фактори, що впливають на динаміку посівних площ і урожайність. Обґрунтовано доцільність застосування інноваційних технологій — систем No-Till, цифрового моніторингу, штучного інтелекту та роботизованої техніки — як інструментів підвищення ефективності, екологічної стійкості й рентабельності виробництва. Підкреслено, що впровадження інтелектуальних технологій сприяє оптимізації управління ресурсами, скороченню викидів парникових газів та зниженню енергозатрат. Отримано висновок, що розвиток виробництва льону олійного на основі інноваційно-технологічних рішень здатний забезпечити збалансований перехід аграрного сектору України до кліматично стійкої та екологічно відповідальної моделі господарювання.

Ключові слова: агробізнес; кліматична криза; льон; SWOT-аналіз; енергозберігаючі технології; штучний інтелект.

Shevchenko Alisa, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Economics of Enterprises, Odessa State Agrarian University, Odessa, Ukraine

Petrenko Olga, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Economics of Enterprises, Odessa State Agrarian University, Odessa, Ukraine

Zaiets Maksym, applicant for the second (master's) level of higher education in the specialty Economics, Odessa State Agrarian University, Odessa, Ukraine

Agribusiness in the Context of Global Changes

Abstract. Introduction. Global climate change is increasingly affecting agribusiness, one of the key components of the global and national economies. Rising average annual temperatures, an increasing frequency of extreme weather events, soil degradation, water scarcity, and loss of biodiversity pose significant risks to the stability of agricultural production, food security, and the economic resilience of agricultural enterprises. In the face of these climate challenges, agribusinesses must adapt to new environmental and technological realities. At the same time, adaptation plays a strategic role in ensuring sustainable rural development, enhancing Ukraine's agricultural sector's competitiveness in the global market, and fulfilling international climate policy commitments.

Purpose. This study aims to provide a theoretical justification and practical analysis of the impact of global climate change on agribusiness development. It seeks to identify key risks and challenges and develop strategies for adapting the agricultural sector to climate transformations based on sustainable development and environmental safety principles.

¹ Стаття надійшла до редакції: 22.10.2025

Received: 22 October 2025

Results. The article examines the impact of climate change on Ukraine's agricultural sector and proposes strategies to adapt to global climate instability. It analyzes modern challenges such as rising temperatures, more frequent droughts, soil degradation, and reduced crop yields. The article establishes that an effective adaptation measure is production diversification through the introduction of niche crops. In particular, it highlights the potential of oil flax due to its high biological plasticity and resistance to climatic stress. The article analyzes global trends in oil flax production, determines Ukraine's position in the global market, and identifies the main factors influencing the dynamics of cultivated areas and yields.

Conclusions. The article substantiates the feasibility of implementing innovative technologies, such as no-till systems, digital monitoring, artificial intelligence, and robotic equipment, as a means of increasing production efficiency, environmental sustainability, and profitability. The integration of intelligent technologies has been emphasized as a means of promoting resource optimization, reducing greenhouse gas emissions, and lowering energy consumption. Developing oil flax production based on innovative technological solutions can ensure Ukraine's agricultural sector transitions in a balanced way towards a climate-resilient and environmentally responsible management model.

Keywords: agribusiness, climate crisis, flax, SWOT analysis, energy-saving technologies, artificial intelligence.

JEL Classification: L10; L81.

Постановка проблеми. Глобальні зміни клімату дедалі відчутніше впливають на функціонування агробізнесу, який залишається однією з ключових складових світової та національної економіки. Підвищення середньорічних температур, зростання частоти екстремальних погодних явищ, деградація ґрунтів, дефіцит водних ресурсів та втрата біорізноманіття створюють значні ризики для стабільності агровиробництва, продовольчої безпеки та економічної стійкості аграрних підприємств.

В умовах кліматичних викликів агробізнес вимушений адаптуватися до нових екологічних і технологічних реалій, запроваджуючи інноваційні підходи до управління природними ресурсами, впровадження систем точного землеробства, «зелених» технологій і принципів циркулярної економіки. Водночас процес адаптації має стратегічне значення для забезпечення сталого розвитку сільських територій, підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України на світовому ринку та виконання міжнародних зобов'язань у сфері кліматичної політики.

Таким чином, дослідження впливу глобальних змін клімату на агробізнес, пошук ефективних механізмів адаптації та пом'якшення наслідків є актуальним і необхідним для формування сучасної моделі сталого аграрного розвитку в умовах глобальної екологічної трансформації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Кліматичні зміни вже викликають широкомасштабні й багатосекторні наслідки для аграрних і продовольчих систем – підвищують вразливість виробництва, ланцюгів постачання та продовольчої безпеки. Дослідженням цих питань займаються вітчизняні та закордонні науковці: Яковенко А. О., Шабатура Т. С., Степанова М. М., Шабля О. С. [1], Лапчинський В.В. Лакуста А.А. Хмелянчишин Ю.В. [2], Петренко О.П.,

Шевченко А.А. [3], Scuderi A., Timpanaro G., Cammarata M. [4], Tayyar Guldal H., Koksall O., Orkan Ozer O., Terzi O., Gunes E., Selisik A. [5] та інші.

Зростає кількість досліджень про адаптацію аграрного бізнесу під ці зміни: кліматично-розумні технології (climate-smart agriculture), зрошення ефективного типу, агролісівництво, регенеративні практики, цифрові рішення і страхування врожаю. Вони показують позитивні результати в окремих проєктах і масштабах. Водночас недавні систематичні огляди й моделі підкреслюють, що ефективність адаптації варіює, і немає гарантії, що вона повною мірою компенсує негативні наслідки у всіх умовах – питання меж адаптації й вартості залишається предметом наукових дискусій.

Формулювання цілей дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та практичний аналіз впливу глобальних змін клімату на розвиток агробізнесу, визначення основних ризиків і викликів, а також розроблення напрямів адаптації аграрного сектору до кліматичних трансформацій з урахуванням принципів сталого розвитку та екологічної безпеки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Глобальна зміна клімату та нестабільність, скорочення ресурсів створюють серйозні виклики для України, впливаючи на екологічну, економічну та соціальну сфери [6; 7; 8; 9; 3.]. Згідно з даними Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, середня літня температура в Україні виросла на 1,3°C, середня зимова – на 0,9°C, середня весняна – на 0,9°C, а середня осіння – на 0,4°C [6].

На даному етапі дослідження постає актуальність питання: наскільки взагалі дане явище є критичним? Зробивши огляд літературних джерел на рис. 1 нами сфокусовано увагу на загальних наслідках від зміни клімату на планеті Земля.



Рисунок 1 - Наслідки зміни клімату на планеті

Джерело: узагальнено авторами на основі [6; 10; 7; 8; 9; 11]

Отже, окреслюючи багатоаспектні наслідки зміни клімату, які охоплюють деградацію навколишнього середовища, гідрологічні зміни та соціально - економічні збитки, необхідно підкреслити, що ці процеси від викидів парникових газів і промислового забруднення до танення льодовиків і глобальної нестабільності, є взаємопов'язаними й призводять до системної шкоди екосистемам та значних

економічних втрат. Таким чином зміна клімату є комплексною загрозою, яка викликає руйнівні екологічні процеси, що, своєю чергою, дестабілізують світову економіку і людське суспільство.

Не залишається в стороні кліматичних змін і агробізнес. На рис. 2 представлено рушійні сили, які спричинили негативні зміни з метою подальшого окреслення адаптаційних заходів для аграріїв.



Рисунок 2 - Причини зміни клімату

Джерело: узагальнено авторами на основі [6; 7; 8; 9]

Зазначимо, що уряд України один з перших ратифікував Паризьку угоду, яка зобов'язує країни - учасниці регулярно переглядати та посилювати свої зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів. У 2021-му році подав оновлений Національно визначений внесок із ціллю скоротити викиди парникових газів до 2030 року на 65% від рівня 1990 року. Для реалізації цієї амбітної мети Україна мала відмовитися від видобутку та використання викопного палива, підвищити енергоефективність та побудувати нові потужності, які виробляють енергію з відновлюваних джерел. Ставлячи орієнтир на декарбонізацію економіки та зелене післявоєнне відновлення, Україна має шанси стати лідером та прикладом у цьому процесі.

Поряд з викидами парникових газів, викликає занепокоєння підняття рівня Чорного та Азовського морів. Результати проведеного Екодією разом з науковцями дослідження показують можливі ризики

підвищення рівня моря для прибережних територій південних областей України внаслідок зміни клімату. Так, у 2100 році, за проведеними розрахунками, слід очікувати на затоплення території площею майже 650 тис. га, а з урахуванням нагонів моря — до 1 млн га. Це майже площа Тернопільської області. Найбільшого впливу зазнають Крим, Херсонська та Одеська області. Підняття рівня Чорного моря означає загрозу затоплення важливих об'єктів інфраструктури, промисловості, цілих житлових кварталів, об'єктів культурної спадщини, а також великі зміни чи навіть загибель деяких екосистем прибережних регіонів.

Глобальна кліматична криза створює значні виклики для українського агробізнесу, який є ключовим сектором економіки. Підвищення середньорічної температури та зміна погодних умов мають прямий вплив на врожайність, якість продукції та загальну стабільність сільського господарства (рис. 3).

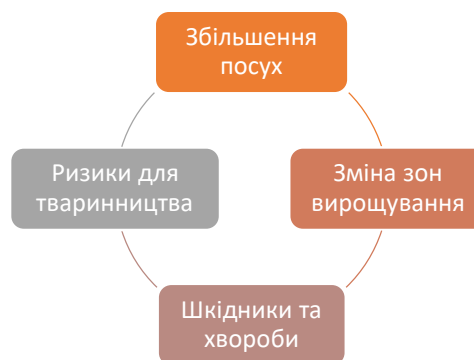


Рисунок 3 - Основні проблеми для агробізнесу

Джерело: сформовано авторами

Підвищення температури в Україні призводить до зростання частоти та інтенсивності посух. Це критично для південних та східних регіонів, де вже зараз відчувається нестача вологи. Посухи знижують урожайність зернових, олійних та інших культур, а також призводять до деградації ґрунтів. Кліматичні зміни мають змусити аграріїв змінювати сівозміни та переходити на вирощування більш посухостійких культур. В найближчому майбутньому традиційні для певних регіонів культури можуть стати менш рентабельними, що вимагатиме значних інвестицій у нові технології та сорти. Потепління сприяє поширенню нових видів шкідників та хвороб, яких раніше не було на території України. Це призводить до збільшення їх популяцій і посилення тиску на посіви, вимагає використання нових засобів захисту рослин і збільшує витрати виробництва наступних видів продукції. Зміна клімату також впливає на тваринництво через екстремальні температури та нестачу кормів, що призводить до зниження продуктивності. Це провокує подальше скорочення поголів'я та зростання цін на продукцію тваринництва.

У 2024 році Кабінет Міністрів України схвалив нову Стратегію формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року. Цей документ спрямований на створення організаційних і правових засад для досягнення сталого розвитку та забезпечення ефективного переходу до низьковуглецевого розвитку держави, враховуючи виклики, пов'язані з війною. Міністерство аграрної політики та продовольства України розробило низку проєктів, спрямованих на адаптацію сільського господарства до змін клімату. Ці ініціативи включають впровадження кліматично-розумного землеробства, використання стійких до посухи сортів та оптимізацію використання водних ресурсів. Крім того, в Україні презентовано програму GCIP Ukraine 2.0, яка підтримує інновації у сфері чистих технологій і підприємництва для розв'язання кліматичних проблем і сталого розвитку [7].

Ми підтримуємо думку, що рішенням адаптації сільськогосподарських виробників до кліматичних змін має бути впровадження інноваційної

диверсифікації (виращування нішевих культур, що є ефективною довгостроковою стратегією) [12].

Виращування нішевих культур не тільки допомагає адаптуватися до екстремальних погодних умов, а й сприяє диверсифікації ринків, збільшенню прибутковості та покращенню стану ґрунту, що в сукупності робить агровиробництво більш стійким і екологічно відповідальним.

Доцільно акцентувати увагу на культурі льону, оскільки її виращування має значний потенціал у контексті розвитку кліматично орієнтованого та сталого землеробства. Льон олійний посідає важливе місце серед олійних і технічних культур, що зумовлено зростанням попиту на льняне насіння та екологічно чисту рослинну олію. Біологічні особливості цієї культури, зокрема висока адаптивність до коливань температури та посушливих умов, відкривають широкі можливості для її інтеграції в аграрні системи відповідно до цілей Європейського «Зеленого курсу» та стратегії «Від лану до столу» (Farm to Fork) [13]. Це робить льон перспективною культурою, здатною сприяти скороченню вуглецевого сліду аграрного виробництва та підвищенню екологічної стійкості галузі.

Підкреслимо, що ЄС вже визнав потенціал льону. У недавньому дослідженні Європейської парламентської дослідницької служби (EPRS) про майбутнє засобів захисту рослин в Союзі автори

запропонували льон як стійку культуру, яка може акліматизуватися і може бути прийнята фермерами по всьому ЄС. Дослідження показують, що льон демонструє відносно низький екологічний вплив, може вирощуватися за органічними або безвідвальними технологіями, а ринок льняного насіння оцінюється у понад 400 млн дол. США і прогнозується зростання до 725,9 млн дол. США до 2028 року [14].

Льон має значний потенціал як сировина для екологічної олії, корму, текстилю та біоматеріалів, а адаптація до нових умов дозволить йому стати стійким елементом агроєкосистеми України та Європи. Навіть за відносно малого валового збору олійного льону Україна експортує його в Бельгію, Польщу, Литву, Німеччину, Італію (і за обсягами цього експорту посідає 7 місце у світі).

З огляду на ці передумови, олійний льон є нині однією з небагатьох культур, здатних поєднати екологічність, високу рентабельність і стабільний експортний ринок. Завдяки інфраструктурним, селекційним та законодавчим змінам галузь може забезпечити Україні справжню аграрну екосистему з високою доданою вартістю.

Потенціал виращування олійного льону в Україні та ключові аспекти подальшого розвитку розглянуто в табл. 3.

Таблиця 1 SWOT-аналіз перспективи виращування льону олійного

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Висока рентабельність: середнє значення $\approx 46\%$, у сприятливі роки – до 95–100 %, навіть до 250 %. - Короткий вегетаційний період. - Можливість оптимізувати сівозміни. - Висока жирність насіння (47–50 %) та ліноленової кислоти. - Потенційна урожайність 2,0–2,5 т/га. - Сучасна селекція. - Різноманітність сегментів використання. - Експортна база. - Глобальна перспективність ринку – світовий ринок льону – 1,3 млрд дол. США (2024) з очікуваним CAGR 9,3 % до 2034 року. - Локальні агроумови.	- Недостатньо розвинута переробна інфраструктура. - Відсутність масової сертифікації насіння та стандартизації органічної продукції. - Низький рівень механізації для збору солом, через що її використання є обмеженим. - Обмежений внутрішній попит. - Інфляція витрат. - Логістичні труднощі.
Можливості	Загрози
- Зростаючий глобальний попит: особливо в ЄС, Азії, Північній Америці. - Інвестування в переробні потужності. - Подальший селекційний прогрес - створення екстремостійких сортів. - Використання волокна для виробництва біокомпозитів, що є легшими та екологічнішими альтернативами скловолкну. - Державна підтримка.	- Кліматичні виклики. - Бар'єри у торгівлі. - Конкуренція з іншими культурами – соняшник, ріпак залишаються лідерами. - Геополітичні ризики: війна, блокування портів, логістичні втрати. - Відсутність законодавчої підтримки вторинного використання солом. - Нестача іноземних інвестицій через невизначене регуляторне середовище.

Джерело: сформовано авторами

На основі проведеного SWOT-аналізу можна відмітити, що виращування олійного льону в Україні

має значний потенціал завдяки його високій рентабельності, швидкому вегетаційному періоду та

широкому спектру використання. Проте, цей потенціал обмежений низкою внутрішніх проблем, таких як недостатньо розвинена переробна інфраструктура, низька стандартизація продукції та слабкий внутрішній попит.

Світове виробництво льону олійного протягом останніх двох десятиліть характеризується стійкою тенденцією до зростання, що зумовлено зростанням попиту на продукцію переробки льону та активним розвитком органічного землеробства. Посівні площі цієї культури у світі збільшилися з 2,58 млн га у 2000 році до 4,53 млн га у 2022 році, що свідчить про позитивну динаміку розширення виробництва. Такі зміни відображають як підвищення інтересу до лляної олії, так і прагнення до впровадження екологічно орієнтованих технологій у сільському господарстві. Водночас у 2023 році зафіксовано суттєве скорочення площ до 3,09 млн га, що свідчить про нестабільність ринку, зумовлену сукупним впливом економічних коливань та кліматичних ризиків [15].

Основними світовими виробниками льону олійного є Європа, Казахстан, Індія та Канада, тоді як частка України залишається незначною. Найбільш помітною тенденцією є стрімке зростання посівних площ під культурою в Казахстані та Європі. Площі в Казахстані збільшилися з 1,4 тис. га у 2000 році до понад 1,3 млн га у 2022 році, що свідчить про перетворення країни на одного з лідерів виробництва. Європа також демонструє стабільний ріст, збільшивши площі до понад 2,1 млн га у 2022 році. Традиційні лідери - Канада та Індія - демонструють помітні коливання, але їхні площі залишаються значними. Канада скоротила посівні площі з майже 600 тис. га до 311 тис. га, ймовірно через конкуренцію з іншими олійними культурами. Китай та США також мають тенденцію до зменшення виробництва. Україна займає дуже малу частку на світовому ринку з нестабільною динамікою виробництва, яка коливається від 14 тис. га у 2004 році до 68 тис. га у 2016 році (у 2023 році – 47,5 тис. га). Це свідчить про значний потенціал, який ще не реалізовано.

Найвищий рівень урожайності льону спостерігається в США, Китаї та Канаді. Зокрема, у США цей показник досягав 2,03 т з 1 га у 2011 році, а в Канаді та Китаї він часто перевищував 1,3 т з 1 га. Така висока урожайність пояснюється, ймовірно, активним впровадженням сучасних технологій, розвинутою селекцією та застосуванням ефективних агротехнічних методів. Україна має один з найнижчих показників урожайності серед представлених країн, хоча і

демонструє тенденцію до зростання в останні роки (з 0,25 т з 1 га у 2000 році до т з 1,13 га у 2023 році). Порівняно зі світовим рівнем, урожайність в Україні залишається нижчою, але поступово підвищується, що свідчить про потенціал для інтенсифікації виробництва.

Також, негативним чинником, що стримує вирощування льону в Україні - є наявність фальсифікату: багато товаровиробників вирощують сорти льону невідомого походження й сумнівної якості посівного матеріалу. Це впливає і на урожайність культури, і на кінцеву ціну вирощеної продукції.

Попри виклики, виробники льону відмічають задовільний рівень рентабельності вирощування льону. При цьому виробництво не потребує значних затрат, проте вимагає чіткого дотримання технології, що гарантує його економічну вигоду. Так, на Херсонщині у 2025 році площі під льоном сягнули близько 3000 га – це практично рівень довоєнних посівів, і фермери тут вважають культуру найкращим варіантом для посушливих умов і пожежонебезпечних районів [14].

Крім того, у південних регіонах України загалом (Миколаївщина, Херсонщина) все більше господарств переходять на енергозберігаючі технології, включаючи No - Till при вирощуванні льону. Так, агрохолдинг СП «ПАЕК» на півдні країни виділив під нішеві культури, включно з льоном, понад 5 000 га посівних площ. За оцінками Credit Agricole Bank і аграрних видань, льон як компонент ультраструктурної сівозміни демонструє вищу врожай порівняно з традиційною системою обробітку.

Таким чином встановлено, що в умовах зміни клімату вирощування льону олійного за технологією No - Till - справжній прорив. Завдяки стерні на полі зберігається волога, структура ґрунту не порушується, а органічна речовина накопичується - в результаті утворюються умови для активної роботи мікрофлори та формування мікоризи. Крім того, No - Till значно знижує витрати на паливо й технічне обслуговування, скорочує ерозію та покращує водоутримання ґрунту. Дослідження показали зменшення викидів парникових газів до 30 %, а також підвищення ґрунтового вуглецю, що робить цю систему одним із найефективніших методів адаптації ґрунтового господарства до змін клімату. Такий підхід зберігає структуру й вологозапас ґрунту, стимулює накопичення гумусу(+0,25–0,75 %), активує ґрунтову біоту, зменшує ерозію й енергозатрати – до 50-80 % економії на пальному [16, 17] (рис. 4).

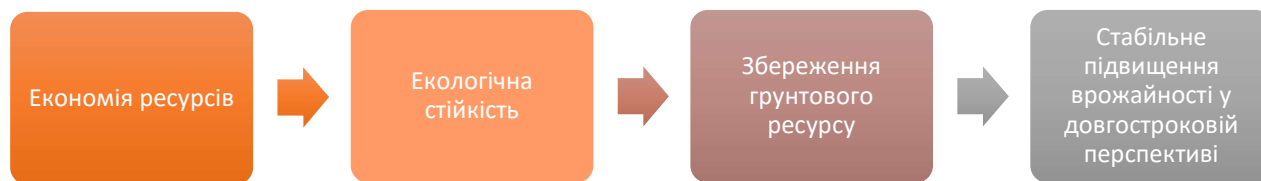


Рисунок 4 - Переваги системи no-till у сівозміні з льоном олійним

Джерело: сформовано авторами

Слід зазначити, що сучасні технології штучного інтелекту активно інтегруються в агровиробництво льону олійного, підвищуючи точність супроводу посівів від висіву до збору врожаю. Наприклад, компанія Farmonaut поєднує супутниковий моніторинг із ШІ – консультаціями для фермерів – їх платформа аналізує стан рослин, стресові ситуації та погодні зміни й радить дози добрив, поливу і захисту. У Литві аграрні підприємства аналогічні технології вже також активно застосовують у вирощуванні льону [18].

В Україні пілотні проекти із застосування ШІ реалізують великі агрохолдинги. Наприклад СТОВ «Дружба» використовує «космічний» обприскувач з камерами й алгоритмами ШІ, що самостійно вмикають/вимикають форсунки залежно від наявності бур'янів, що зменшило внесення гербіцидів на поля з ріпаком та соєю на 80–90 %. Потім цю технологію адаптували для льону, передбачаючи значну економію хімії й підвищення екологічності [19].

Прикладом застосування ШІ також є американська компанія Verdant Robotics, яка створила «космічний» агробот – обприскувач Model 3, що підключається до трактора й за допомогою ШІ та камер розпізнає бур'яни з сантиметровою точністю, зменшуючи витрати гербіцидів до 96 %. Ця технологія успішно адаптується для посівів льону, дозволяючи застосовувати хімікати лише там, де це дійсно потрібно.

Крім роботів-обприскувачів, QR-дрони із високодозначними камерами та датчиками аналізують стан посівів льону, ґрунтову вологість і присутність шкідників. Агрономічні платформи на кшталт OneSoil, EOS Crop Monitoring або IBM Watson Decision Platform for Agriculture – збирають супутникові, метео- та польові дані й завдяки ШІ прогнозують ризики хвороб, дефіцит живлення та оптимальні строки сівби чи збирання.

Ще один перспективний напрям – машинне навчання для оптимізації агрономічних операцій. За допомогою штучних нейронних мереж та генетичних алгоритмів можна проаналізувати параметри посіву льону, визначити ключові фактори урожайності та знайти оптимальні умови вирощування, що потенційно підвищує врожай.

В Україні також активно використовуються мобільні AI-додатки й платформи агромоніторингу на основі ШІ (наприклад, CQSoilseed Flax або CQRoilseed Flax), які аналізують супутникові й польові дані для оцінки якості насіння, виявлення захворювань чи дефіциту поживних речовин – це пришвидшує прийняття агрономічних рішень та знижує ризики [20; 11].

Висновки. У сучасних умовах зміни клімату вирощування льону олійного набуває особливого значення: культура демонструє високу біологічну пластичність, здатна адаптуватися до дефіциту вологи та підвищеної температури, що робить її перспективною для сільського господарства України.

Економічне значення льону обумовлюється не лише якісною олією, але й можливістю безвідходного використання побічних продуктів – волокна й соломи – що відкриває нові напрями рентабельного бізнесу. Організація технологічних процесів вирощування в сівозміні передбачає використання ранньостиглих і стійких сортів, оптимальну передпосівну обробку ґрунту, точне дозоване живлення та адаптивний захист від патогенів. У разі зміни кліматичних умов важливим стає моніторинг вологості та температури ґрунту, що дозволяє коригувати строки сівби й догляду за посівами, мінімізуючи ризики фітосанітарних проблем та забезпечуючи якісний врожай. Впровадження інновацій – від GPS керованої техніки до систем штучного інтелекту – сприяє точному внесенню добрив і захисту, зниженню втрат під час збирання, а також оптимізації логістики. Технологічні рішення, включно з автоматичними системами сівби й збирання, дозволяють підвищити продуктивність і конкурентоспроможність виробництва, забезпечуючи екологічну стійкість.

Отже, майбутнє вирощування льону олійного в Україні полягає в синергетичному впровадженні адаптаційних агротехнічних прийомів до кліматичних викликів, раціонального управління ресурсами та активного використання інтелектуальних систем і автоматизації. Такий підхід забезпечує баланс між економічною доцільністю, екологічною відповідальністю та ефективністю агровиробництва.

Література:

1. Яковенко А. О., Шабатура Т. С., Степанова М. М., Шабля О. С. Інвестиційні можливості фінансування сталого агробізнесу в умовах зміни клімату. Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity" with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference Modern Science «Economy and Digital Innovation» (Bucharest, Romania, January 29-31 2025). Bucharest, Romania. 2025. P. 74-78.
2. Лапчинський В.В., Лакуста А.А., Хмелянчишин Ю.В. Вплив кліматичних змін на агрономію: оцінка та заходи адаптації. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С.516-524. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.60>
3. Шевченко А.А., Петренко О.П. Виклики екологічного підприємництва в Україні. *Економіка: реалії часу. Науковий журнал*. 2024. № 5 (75). С. 86-94. DOI: 10.5281/zenodo.14112511.
4. Scuderi A., Timpanaro G., Cammarata M. Analysis of global warming potential: Organic vs. conventional tomatoes. *Agric. Econ. – Czech*. 2023. 69(7). 267-275. DOI: 10.17221/104/2023-AGRICECON.
5. Tayyar Guldal H., Koksall O., Orkan Ozer O., Terzi O., Gunes E., Selisik A. Unravelling risk factors in Turkish wheat in a changing global landscape. *Agric. Econ. – Czech*. 2024. 70(11). 527-540. DOI: 10.17221/173/2024-AGRICECON.
6. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення. Екодія: вебсайт. 2023. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>.
7. Про схвалення Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року і затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2024–2026 роках : Розпорядження від 30.05.2024 № 483-р. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/483-2024-%D1%80#Text>.
8. Зміна клімату та війни в світі. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: вебсайт. 2024. URL: <https://mepr.gov.ua/zmina-klimatu-ta-vijny-v-sviti-predstavnyky-mindovkillya-rozpovily-mizhnarodnym-partneram-pro-vplyv-rosijskoyi-agresiyi-ta-rozbudovu-novoyi-klimatychnoyi-polityky-z-urahuvannjam-bezpekovoyi-skladovoyi/>.
9. Адаптація до змін клімату: чому це важливо під час війни. *Рахункова палата України*: вебсайт. 2025. URL: <https://rp.gov.ua/PressCenter/News/?id=2330&utm>.
10. В Україні розробляють проекти для адаптації агросектору до змін клімату. *AgroPortal.ua.* : вебсайт. 2024. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/v-ukrajini-rozroblyayut-proyekt-dlya-adaptacii-agrosktoru-do-zmin-klimatu>.
11. Шевченко А.А., Петренко О.П., Косик Д.В. Штучний інтелект в рослинництві: успішні кейси аграрних підприємств. *Modern Economics*. 2024. №47. С. 130-137. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-19).
12. Шевченко А.А., Петренко О.П., Нікіфорчук М. Ресурсний потенціал аграрних підприємств як основа інноваційної диверсифікації діяльності. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2025. №8. P.297-311. URL: <https://aab-economics.kmf.uz.ua/aabe/article/view/261/251>.
13. Stavropoulos, P., Mavroeidis, A., Papadopoulos, G., Roussis, I., Bilalis, D., Kakabouki, I. On the path towards a "greener" EU: A mini review on flax (*Linum usitatissimum* L.) as a case study. *Plants*. 2023. 12(5). 1102. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12051102>.
14. На Херсонщині сіють більше олійного льону. *AgroPortal.ua.* : вебсайт. 2025. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/na-hersonshchini-siyut-bilshe-oliynogo-lonu>.
15. Зелінський Ю.А. Аналіз сучасного стану та перспектив вирощування льону олійного: Україна в контексті світових змін. *Аграрні інновації*. 2025. №29. С.333-340. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2025.29.51>.
16. Повний «нуль» для льону. *Agrotimes*: вебсайт. URL: <https://agrotimes.ua/article/povnij-nul-dlya-lonu>.
17. Льон: основні характеристики, цікаві факти й технологія. *Zemliak.com*: вебсайт. URL: <https://zemliak.com/kultury/8751-lon>.
18. Як штучний інтелект та роботи змінюють агросектор. *Fin.Org.UA.*: вебсайт. URL: <https://www.fin.org.ua/news/1525133>.
19. Полевик В. Комп'ютерні алгоритми в дії: наскільки штучний інтелект інтергувався в агро. *AgroPortal.ua*: вебсайт. 2025. URL: <https://agroportal.ua/publishing/klub-agroeffektivnosti/komp-yuterni-algoritmi-v-diji-naskilki-shtuchniy-intelekt-integruvavsya-v-agro>.
20. Революція на полях: як штучний інтелект змінює обличчя сільського господарства. *AgroElita.*: вебсайт. 2025. URL: <https://agroelita.info/revoliutsiia-na-poliakh-iak-shtuchnyy-intelekt-zminiue-oblychchia-silskoho-hospodarstva>.

References:

1. Yakovenko, A. O., Shabatura, T. S., Stepanova, M. M., & Shablya, O. S. (2025). Investment opportunities for financing sustainable agribusiness under climate change. In *Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity" with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference Modern Science "Economy and Digital Innovation"*, 74–78. Bucharest, Romania.
2. Lapchynskyi, V. V., Lakusta, A. A., & Khmelyanchyshyn, Yu. V. (2024). Influence of climate change on agronomy: assessment and adaptation measures. *Tavriyskyi Scientific Bulletin*, 137, 516–524. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.60>.
3. Shevchenko, A. A., & Petrenko, O. P. (2024). Challenges of ecological entrepreneurship in Ukraine. *Economics: Realities of Time*, 5(75), 86–94. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14112511>.
4. Scuderi, A., Timpanaro, G., & Cammarata, M. (2023). Analysis of global warming potential: Organic vs. conventional tomatoes. *Agricultural Economics – Czech*, 69(7), 267–275. <https://doi.org/10.17221/104/2023-AGRICECON>.
5. Tayyar Guldal, H., Koksall, O., Orkan Ozer, O., Terzi, O., Gunes, E., & Selisik, A. (2024). Unravelling risk factors in Turkish wheat in a changing global landscape. *Agricultural Economics – Czech*, 70(11), 527–540. <https://doi.org/10.17221/173/2024-AGRICECON>.
6. Ecoaction. (2023). Climate change in Ukraine and the world: Causes, consequences and solutions. <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>.
7. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024, May 30). On the approval of the Strategy for the formation and implementation of state policy in the field of climate change for the period until 2035 and the approval of the operational action plan for 2024–2026 (Order No. 483-r). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/483-2024-%D1%80#Text>.

8. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (2024). Climate change and wars in the world. <https://mepr.gov.ua/zmina-klimatu-ta-vijny-v-sviti-predstavnyky-mindovkillya-rozpovily-mizhnarodnym-partneram-pro-vplyv-rosijskoyi-agresiyi-ta-rozbudovu-novoyi-klimatichnoyi-polityky-z-urahuvanniam-bezpekovoyi-skladovoyi/>.
9. Accounting Chamber of Ukraine. (2025). Adaptation to climate change: Why it matters during the war. <https://rp.gov.ua/PressCenter/News/?id=2330&utm>.
10. AgroPortal.ua. (2024). Ukraine develops projects to adapt the agricultural sector to climate change. <https://agroportal.ua/news/ukraina/v-ukrajini-rozroblyayut-proyekti-dlya-adaptacii-agrosktoru-do-zmin-klimatu>.
11. Shevchenko, A. A., Petrenko, O. P., & Kosyk, D. V. (2024). Artificial intelligence in crop production: Successful cases of agricultural enterprises. *Modern Economics*, 47, 130–137. [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-19).
12. Shevchenko, A. A., Petrenko, O. P., & Nikiforchuk, M. (2025). Resource potential of agricultural enterprises as the basis of innovative diversification. *Acta Academiae Berekasiensis. Economics*, 8, 297–311. <https://aab-economics.kmf.uz.ua/aabe/article/view/261/251>.
13. Stavropoulos, P., Mavroeidis, A., Papadopoulos, G., Roussis, I., Bilalis, D., & Kakabouki, I. (2023). On the path towards a “greener” EU: A mini review on flax (*Linum usitatissimum* L.) as a case study. *Plants*, 12(5), 1102. <https://doi.org/10.3390/plants12051102>.
14. AgroPortal.ua. (2025). More oil flax is being sown in Kherson region. 2025. <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/nahersonshchini-siyut-bilshe-oliynogo-lonu>.
15. Zelinskyi, Yu. A. (2025). Analysis of the current state and prospects of oil flax cultivation: Ukraine in the context of global changes. *Agrarian Innovations*, 29, 333–340. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.29.51>.
16. Agrotimes. (2025). Zero till for flax. <https://agrotimes.ua/article/povnij-nul-dlya-lonu>.
17. Zemliak.com. (2025). Flax: Key characteristics, interesting facts and technology. <https://zemliak.com/kultury/8751-lon>.
18. Fin.Org.UA. (2025). How artificial intelligence and robots are transforming the agricultural sector. <https://www.fin.org.ua/news/1525133>.
19. Polevyk, V. (2025). Computer algorithms in action: The extent of AI integration in agriculture. *AgroPortal.ua*. <https://agroportal.ua/publishing/klub-agroeffektivnosti/komp-yuterni-algoritmi-v-diji-naskilki-shtuchniy-intelekt-integruvavsya-v-agro>.
20. AgroElita. (2025). Revolution in the fields: How artificial intelligence is transforming agriculture. <https://agroelita.info/revoliutsiia-na-poliakh-ia-k-shtuchnyy-intelekt-zminiue-oblychchia-silskoho-hospodarstva>.

