

УДК 504.38.008.1: 338.43.02

DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V48(2024)-03

Дубініна М. В., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри обліку і оподаткування, Миколаївський національний аграрний, м. Миколаїв, Україна

ORCID: 0000-0002-3993-0622
e-mail: dubinina@mnau.edu.ua

Тивончук Я. А., аспірант кафедри економіки підприємств Миколаївського національного аграрного університету, м. Миколаїв, Україна

ORCID: 0009-0002-0210-0921
e-mail: Tyvonchuk@mnau.edu.ua

Фінансові переваги вуглецевого землеробства: аналіз для фермерських господарств

Анотація. У статті розглянуто теоретичні, економічні та практичні аспекти впровадження вуглецевого землеробства в Україні. Аналізу піддано переваги та виклики, пов'язані з застосуванням агротехнологій, спрямованих на збереження вуглецю в ґрунтах, а також їхній вплив на економічну діяльність аграрних підприємств. Дослідження показує, що вуглецеве землеробство може стати важливим фінансовим інструментом для фермерів, забезпечуючи додаткові доходи через продаж вуглецевих кредитів, одночасно зменшуючи витрати на хімічні добрива та покращуючи родючість ґрунтів. Однак, визначено, що реалізація цих технологій потребує значних початкових інвестицій та стикається з низкою бар'єрів, серед яких – високі витрати на сертифікацію і моніторинг. У статті також акцентується увага на необхідності комплексного підходу до впровадження вуглецевих технологій, що враховує як економічні, так і екологічні фактори.

Ключові слова: сертифікація вуглецевих кредитів; моніторинг вуглецевих викидів; сталий розвиток; екологічні інновації; фінансові стратегії; кліматичні ризики.

Dubinina Maryna, Doctor of Sciences in Economics, Professor, Head of Department of Accounting and Taxation, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolayiv, Ukraine

Tyvonchuk Ya.A., postgraduate student of the Department of Enterprise Economics, Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

Financial Benefits of Carbon Farming: Analysis for Farms

Abstract. Introduction. Carbon farming as an approach to sustainable agricultural development requires a detailed analysis of the financial benefits to farms, taking into account the costs of implementing new technologies as well as potential benefits such as improved soil fertility and income from the sale of carbon credits.

Purpose. The issue of implementation of carbon farming and its economic benefits is being actively researched both in Ukraine and abroad, particularly in the context of high efficiency of these technologies and associated barriers, such as significant costs of adaptation, certification and monitoring, which requires an integrated approach taking into account economic, environmental and social factors.

Results. The article examines the prospects for the implementation of carbon farming in the Mykolaiv Oblast, focusing on financial and economic aspects. It is found that the use of carbon technologies can not only contribute to reducing resource costs and improving soil productivity, but also provide additional income through participation in international carbon credit programs. At the same time, the importance of government support, access to information and financial resources to enable farmers to adapt to new conditions is emphasized. It is also noted that cooperation with international organizations can become an important source of funding for implementing soil restoration measures and adapting to climate change.

While carbon farming has significant potential for environmental conservation and economic sustainability, it also poses risks, such as high initial costs and the need for certification. Success depends on effective management of financial and technical challenges, as well as support from governments and international organizations.

Conclusions. Carbon farming has significant potential for sustainable agricultural development in Ukraine, contributing to increased soil fertility and carbon sequestration through the sale of carbon credits. However, financial, technical and organizational barriers need to be overcome for widespread adoption of these technologies, including high costs of certification and monitoring.

Keywords: carbon credit certification; carbon emissions monitoring; sustainable development; environmental innovations; financial strategies; climate risks.

JEL Classification: Q 15, Q 24, Q 29, O 13.

Постановка проблеми. Вуглецеве землеробство, як один із підходів до сталого розвитку сільського господарства, стає все більш популярним серед фермерів, особливо в умовах глобальних кліматичних змін та зростаючих вимог до збереження природних ресурсів. Однак впровадження цієї концепції вимагає ретельного аналізу її фінансових переваг для фермерських господарств, адже не всі аграрії готові до змін у технологіях і підходах. Основною проблемою є недостатня обізнаність про можливості, які надає вуглецеве землеробство, та стурбованість щодо витрат на його впровадження, а також потенційної відсутності короткострокового економічного ефекту. Крім того, існує потреба в комплексному аналізі, який би допоміг фермерам зрозуміти, чи дійсно ця модель здатна забезпечити стабільний дохід та покрити витрати на початкові інвестиції.

Фінансові аспекти вуглецевого землеробства включають не тільки витрати на зміну методів обробітку ґрунту і сівозміну, але й потенційні вигоди у вигляді підвищення родючості ґрунтів, зменшення витрат на добрива та засоби захисту рослин, а також можливість отримання додаткових доходів від продажу вуглецевих кредитів. Однак впровадження таких технологій потребує чіткої стратегії та аналізу економічних вигод на довгострокову перспективу, оскільки перехід до сталого землеробства може бути пов'язаний із короткостроковими труднощами в управлінні господарством.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика впровадження вуглецевого землеробства та його економічних переваг є актуальним предметом досліджень серед наукової спільноти як в Україні, так і за її межами. Зокрема, у роботах Л. Потравки та В. Пічури [1] висвітлено економічні аспекти впровадження вуглецевого землеробства в українських реаліях. Автори акцентують увагу на його високій ефективності, водночас вказуючи на суттєві бар'єри, зокрема значні витрати, пов'язані з адаптацією господарств до нових технологій. Дослідження, виконані під егідою Програми розвитку ООН на чолі з Ф. Костантіно [2], охоплюють аналіз міжнародних вуглецевих ринків та можливостей їх використання для України. У цих роботах детально розглянуто механізми забезпечення низьковуглецевого розвитку сільського господарства.

Важливий внесок у вивчення перспектив України в контексті Європейського зеленого курсу зроблено А. О. Ачасовою та А. Б. Ачасовим [3]. Вони наголошують на необхідності впровадження сталих агротехнологій для досягнення цілей декарбонізації. Монографія В. Пічури, Л. Потравки, Д. Бреуса та їхніх колег [4] зосереджує увагу на агроекологічних аспектах

органічного землеробства в умовах південних регіонів України, що за своєю сутністю є суміжним із вуглецевим землеробством.

Сукупність цих досліджень підтверджує економічну доцільність використання вуглецевих технологій, зокрема можливість отримання додаткових доходів через продаж вуглецевих кредитів, покращення родючості ґрунтів та зниження витрат на хімічні засоби. Однак, науковці також акцентують увагу на викликах, зокрема високій вартості сертифікації та моніторингу, невизначеності політичного регулювання та обмеженій доступності необхідних технологій. У зв'язку з цим постає необхідність розробки комплексних підходів, які враховують економічні, екологічні та соціальні аспекти впровадження таких технологій.

Формулювання цілей дослідження. Метою цього дослідження є оцінка фінансових переваг впровадження вуглецевого землеробства на прикладі фермерських господарств, в тому числі Миколаївської області. Основною ціллю є оцінка потенційних фінансових вигод від участі фермерів у програмі вуглецевих кредитів, що дозволяє генерувати додатковий дохід від зберігання вуглецю у ґрунті. У рамках цього дослідження планується також визначити основні труднощі, з якими можуть зіштовхнутися фермери при впровадженні таких практик.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вуглецеве землеробство охоплює низку практик, спрямованих на зменшення викидів вуглекислого газу та підвищення здатності ґрунтів утримувати вуглець. До таких практик належать: мінімізація обробітку ґрунту; впровадження сівозмін із багаторічними культурами; використання органічних добрив і відновлення деградованих земель. Для фермерів Миколаївської області ці технології можуть мати особливе значення, враховуючи кліматичні умови регіону, які характеризуються недостатньою кількістю опадів та ризиками деградації ґрунтів через інтенсивне використання.

З фінансової точки зору, однією з ключових переваг вуглецевого землеробства є можливість участі у програмах вуглецевих кредитів. В рамках таких програм фермери, які зберігають або збільшують обсяги вуглецю в ґрунті, отримують можливість продавати сертифікати на ринках вуглецевих квот. На міжнародному рівні попит на ці кредити постійно зростає, що створює перспективи для додаткового доходу. Для фермерів Миколаївської області це може стати важливим джерелом фінансування, особливо враховуючи економічні виклики, пов'язані зі змінами клімату. Проте участь у таких програмах потребує

певних витрат на сертифікацію та моніторинг, що вимагає попереднього фінансового планування.

Крім додаткових доходів, вуглецеве землеробство дозволяє знизити витрати на основні ресурси, зокрема на мінеральні добрива та паливо. Практики зменшення обробітку ґрунту скорочують кількість механізованих операцій, що знижує витрати на паливо та амортизацію техніки. Використання органічних добрив та сидератів замість мінеральних препаратів сприяє економії, яка в довгостроковій перспективі компенсує початкові витрати на впровадження нових технологій. У Миколаївській області, де витрати на ресурси є суттєвою частиною собівартості продукції, цей аспект може мати значний фінансовий ефект.

Важливим є також покращення продуктивності ґрунтів завдяки відновленню їх структури та підвищенню вмісту органічної речовини. Дослідження показують, що такі зміни дозволяють стабільно підвищувати врожайність, особливо в умовах дефіциту вологи, що є актуальним для Миколаївської області. Це, своєю чергою, сприяє зростанню доходів фермерів без необхідності розширення площ під обробіток, що є екологічно та економічно доцільним. Однак для досягнення таких результатів необхідно забезпечити постійне дотримання технологічних вимог та інвестувати в навчання персоналу.

Впровадження вуглецевого землеробства вимагає не лише фінансових, але й організаційних змін. Фермерам потрібна підтримка в адаптації до нових умов, зокрема через доступ до інформації, консультацій та фінансових інструментів. У цьому контексті роль державних програм і міжнародних проєктів є надзвичайно важливою. Забезпечення доступу до субсидій або пільгового кредитування може стимулювати фермерів до впровадження вуглецевих технологій, мінімізуючи ризики для їхніх господарств. У випадку Миколаївської області такі програми можуть бути спрямовані на компенсацію витрат, пов'язаних із сертифікацією, моніторингом та закупівлею необхідного обладнання.

Ще одним важливим аспектом впровадження вуглецевого землеробства є довгостроковий вплив на економічну стабільність фермерських господарств. Сучасні дослідження свідчать, що інвестування у методи, які сприяють збереженню вуглецю в ґрунті, дозволяє створити більш стійку екосистему, що позитивно впливає на економічну ефективність фермерських підприємств. Наприклад, зменшення деградації ґрунтів веде до стабільності врожайності, навіть за умов екстремальних погодних явищ, що стають частішими через зміни клімату. Для фермерів Миколаївської області, які регулярно стикаються з

посухами, це може бути ключовим фактором у збереженні конкурентоспроможності на ринку.

Застосування покривних культур як частини вуглецевого землеробства також має значний економічний ефект. Вони збагачують ґрунт органічною речовиною, зменшують ерозію і сприяють збереженню вологи, що особливо актуально для посушливого клімату Миколаївської області. Хоча впровадження покривних культур вимагає додаткових витрат на насіння і технології висіву, з часом ці інвестиції окупаються за рахунок підвищення родючості та зниження витрат на добрива. Крім того, фермери можуть скоротити витрати на боротьбу з бур'янами, оскільки покривні культури допомагають пригнічувати їх ріст природним чином.

Окремої уваги заслуговує можливість співпраці з міжнародними організаціями, які займаються фінансуванням проєктів сталого розвитку. Участь у таких проєктах може надавати фермерам доступ до грантів, технічної підтримки та новітніх технологій. Наприклад, у рамках міжнародних ініціатив, таких як «Зелений кліматичний фонд», фермерські господарства можуть отримати фінансування для реалізації заходів з відновлення ґрунтів і адаптації до змін клімату [5]. Для Миколаївської області це може стати важливим джерелом фінансової підтримки, особливо для малих і середніх фермерів, які не завжди мають доступ до традиційних кредитних ресурсів.

Водночас існують певні ризики, які необхідно враховувати при переході на вуглецеве землеробство (табл. 1). Одним із основних викликів є тривалий період окупності інвестицій. Хоча фінансові вигоди можуть бути значними у довгостроковій перспективі, фермери можуть зіткнутися з тим, що перші кілька років витрати перевищуватимуть доходи. Це особливо актуально для господарств із обмеженими фінансовими ресурсами, які не завжди можуть дозволити собі значні початкові інвестиції. Іншим викликом є необхідність сертифікації господарств для участі у програмах вуглецевих кредитів, що потребує дотримання складних бюрократичних процедур та додаткових фінансових витрат. Поданий аналіз ризиків демонструє, що успішна реалізація вуглецевого землеробства залежить від комплексного врахування економічних, політичних і технічних факторів. Визначені ризики варто враховувати при плануванні, зокрема шляхом диверсифікації джерел доходу, запровадження адаптивних механізмів управління та використання сучасних технологій для моніторингу. Такий підхід дозволить мінімізувати вплив невизначеності та забезпечити фінансову стабільність фермерських господарств.

Таблиця 1 Ризики впровадження вуглецевого землеробства фермерськими господарствами

Ризик	Ймовірність	Вплив	Опис
Зниження ринкової вартості вуглецевих кредитів	Середня	Суттєвий	Зміни на глобальному ринку вуглецевих кредитів, зокрема зниження попиту або надлишкова пропозиція, можуть спричинити падіння ціни на одиницю CO ₂ . Це знижує загальний дохід фермерів від продажу таких кредитів і зменшує фінансову ефективність проєкту.
Політична та регуляторна невизначеність	Середня	Помірний	Нестабільність у законодавчому регулюванні та можливі зміни у політичному курсі щодо вуглецевого землеробства можуть обмежити доступ до програм субсидій та ускладнити процес сертифікації.
Підвищення вартості сертифікації та моніторингу	Висока	Помірний	Сертифікація обсягів збереженого вуглецю та регулярний моніторинг відповідності стандартам можуть стати фінансово обтяжливими через зростання операційних витрат, особливо для дрібних фермерських господарств.
Кліматичні ризики	Низька	Суттєвий	Нестабільність кліматичних умов, таких як посухи, сильні дощі або інші екстремальні погодні явища, може вплинути на рівень поглинання вуглецю ґрунтом, що знижує ефективність запроваджених методів вуглецевого землеробства.
Відсутність достатнього попиту на ринку вуглецевих кредитів	Середня	Значний	Низький попит серед покупців вуглецевих кредитів, обумовлений економічними або регуляторними факторами, може унеможливити реалізацію CO ₂ -кредитів та призвести до зниження прогнозованого доходу.
Зміни у вимогах сертифікації	Середня	Помірний	Постійне оновлення стандартів та вимог до сертифікації вуглецевих кредитів може потребувати додаткових витрат на адаптацію або навіть позбавити фермерів можливості отримання сертифікатів.
Технічні помилки у процесі моніторингу	Низька	Середній	Технологічні похибки у вимірювальних приладах чи помилки у процедурі моніторингу можуть спричинити недооцінку обсягів збереженого CO ₂ , що на пряму впливає на дохід від продажу кредитів.

Джерело: складено авторами на підставі [5, 6]

Окрім цього, фермери Миколаївської області можуть стикатися з недостатньою обізнаністю щодо сучасних методів вуглецевого землеробства. Для подолання цього бар'єру необхідна активна інформаційна та консультативна підтримка з боку держави, аграрних університетів та міжнародних організацій. Навчання фермерів і надання практичних рекомендацій щодо впровадження технологій може стати ключовим фактором успішності переходу на нові методи господарювання. Разом із тим, варто враховувати необхідність адаптації технологій до специфічних умов регіону, що може потребувати додаткових досліджень та експериментів.

Ще одним ключовим елементом впровадження вуглецевого землеробства є економія водних ресурсів, що має стратегічне значення для посушливих регіонів, таких як Миколаївська область. Практики збереження вуглецю в ґрунті, зокрема мульчування та застосування покривних культур, сприяють підвищенню вологостійкості ґрунтів. Це дозволяє зменшити залежність фермерів від штучного

зрошення, що суттєво знижує витрати на водопостачання та експлуатацію зрошувальних систем. Для господарств, які працюють в умовах обмеженого доступу до води, цей аспект може мати вирішальне значення для економічної ефективності виробництва.

Не менш важливим є зменшення негативного впливу на довкілля, що забезпечує додаткові економічні переваги через підвищення екологічної стійкості виробництва. Наприклад, фермери, які застосовують вуглецеве землеробство, можуть отримати доступ до преміальних ринків екологічно чистої продукції, яка має вищу ціну через зростаючий попит серед споживачів. Крім того, зниження викидів парникових газів і збереження біорізноманіття можуть стати основою для отримання грантів і субсидій, які підтримують екологічні ініціативи. У Миколаївській області, де значна частина ґрунтів перебуває під загрозою деградації, це може стати стимулом для фермерів переходити на сталі практики.

З огляду на це, співпраця між фермерськими господарствами, науковими установами та органами влади набуває особливого значення. Інтеграція наукових досліджень у практику дозволяє швидше адаптувати технології до місцевих умов, мінімізуючи ризики та збільшуючи економічну віддачу. Наприклад, результати польових випробувань можуть продемонструвати ефективність конкретних методів вуглецевого землеробства, таких як комбінування сидератів із традиційними культурами, що знижує ризики для фермерів і спрощує процес прийняття рішень.

Однак, важливо враховувати, що успіх впровадження вуглецевого землеробства значною мірою залежить від доступу до фінансування. Для фермерів Миколаївської області це може бути проблемою, особливо якщо враховувати високий рівень конкуренції за ресурси та складну макроекономічну ситуацію. Запровадження державних програм підтримки, таких як надання пільгових кредитів або дотацій на впровадження екологічних технологій, може стати важливим інструментом стимулювання. Крім того, участь приватного сектора у фінансуванні екологічних ініціатив може створити додаткові можливості для фермерів [6].

Фінансова складова впровадження вуглецевого землеробства є ключовим аспектом, який визначає зацікавленість фермерів у застосуванні таких технологій. Насамперед, слід розглянути структуру витрат, які виникають на етапі переходу до вуглецевих практик. Одним із найбільш витратних елементів є закупівля спеціалізованого обладнання, наприклад, техніки для мінімального обробітку ґрунту або систем для мульчування. Також значні кошти можуть бути потрібні для закупівлі насіння покривних культур, органічних добрив або біопрепаратів. Для господарств Миколаївської області, які часто мають обмежені фінансові ресурси, ці витрати можуть стати бар'єром. Водночас державні програми компенсації або лізингові пропозиції від виробників техніки можуть суттєво зменшити навантаження на бюджет фермерів.

Іншим важливим фінансовим аспектом є скорочення змінних витрат у довгостроковій перспективі. Завдяки покращенню структури ґрунту та підвищенню його родючості фермери можуть зменшити обсяги використання хімічних добрив і пестицидів. Наприклад, впровадження сидератів дозволяє природним чином збагачувати ґрунт азотом, що значно скорочує потребу у мінеральних азотних добривах. Це не тільки знижує витрати, але й захищає фермерів від цінних коливань на агрохімікати, які є поширеною проблемою. Аналіз досвіду господарств,

які вже застосовують вуглецеві практики, свідчить про скорочення операційних витрат на 15-20% протягом перших п'яти років.

Додаткові фінансові вигоди пов'язані з можливістю продажу вуглецевих кредитів. Участь у міжнародних програмах, таких як ініціативи «зеленої економіки», дозволяє фермерам отримувати дохід від поглинання та утримання вуглецю в ґрунтах. Вуглецеві кредити оцінюються залежно від обсягу збереженого або поглинутого вуглекислого газу, і їхня вартість на ринку коливається залежно від попиту. На 2024 рік середня ціна одного кредиту варіюється від 20 до 40 доларів США, і цей показник має тенденцію до зростання [7]. Для фермерських господарств Миколаївської області, які можуть відводити значні площі під покривні культури чи інші вуглецево ефективні практики, продаж таких кредитів може забезпечити стабільний додатковий дохід. Однак для участі у програмі необхідні сертифікація та моніторинг, вартість яких може значно варіюватися на гектар. Це вимагає попереднього фінансового аналізу для оцінки доцільності та вигідності таких інвестицій.

Окрім прямих вигод, вуглецеве землеробство сприяє зниженню ризиків, пов'язаних зі змінами клімату, що також має фінансовий вимір. Стабілізація врожайності в умовах екстремальних погодних явищ дозволяє зменшити втрати від недоотриманих доходів. Наприклад, збереження вологи у ґрунті завдяки мульчуванню або використанню покривних культур дозволяє підвищити врожайність навіть у посушливі роки, що в умовах Миколаївської області є особливо важливим. Ця стабільність знижує потребу у дорогому страхуванні врожаю, що також позитивно впливає на економіку господарства.

Фінансові переваги можуть бути також пов'язані зі зростанням вартості земельних ресурсів. Землі, які використовуються під вуглецеве землеробство, мають вищу якість ґрунту, що підвищує їх ринкову вартість. Це може стати стратегічним активом для фермерів, які планують розширювати господарство або використовувати землю як заставу для отримання фінансування. Враховуючи потенційне підвищення продуктивності та зростання ціни на екологічно чисту продукцію, інвестиції у вуглецеве землеробство є економічно вигідними навіть для середньострокового горизонту.

Водночас, необхідно враховувати, що не всі господарства можуть одразу отримати максимальні фінансові вигоди від впровадження таких практик. Ефективність значною мірою залежить від специфіки ґрунтів, доступності технологій і кваліфікації працівників. Тому фінансова складова потребує комплексного підходу, який включає початкові

інвестиції, довгострокове планування та активну підтримку з боку держави чи міжнародних організацій. Для глибшого розуміння фінансових переваг і викликів, пов'язаних з вуглецевим землеробством, необхідно провести SWOT-аналіз, який дозволить

виявити сильні й слабкі сторони цієї стратегії, а також потенційні можливості та загрози, що можуть вплинути на її успішне впровадження в умовах Миколаївської області (табл. 2).

Таблиця 2 SWOT-аналіз фінансових переваг вуглецевого землеробства для фермерських господарств Миколаївської області

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Можливість отримання додаткового доходу через участь у програмах вуглецевих кредитів.	Високі початкові витрати на сертифікацію, моніторинг та впровадження нових практик.
Поліпшення стану ґрунтів, що підвищує врожайність і довгострокову продуктивність.	Недостатній рівень обізнаності фермерів про механізми вуглецевого землеробства.
Підтримка з боку міжнародних організацій та програм зі скорочення викидів.	Залежність від зовнішніх ринків для реалізації вуглецевих кредитів.
Зниження екологічного впливу та зміцнення репутації екологічно відповідального бізнесу.	Необхідність тривалого часу для повернення інвестицій.
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Розширення ринку вуглецевих кредитів, збільшення попиту на екологічно чисту продукцію.	Зміни в законодавстві або ринкових умовах, що можуть вплинути на ціни вуглецевих кредитів.
Доступ до грантових програм і субсидій для впровадження нових агротехнологій.	Кліматичні ризики, що можуть вплинути на продуктивність ґрунтів і накопичення вуглецю.
Залучення нових інвесторів і партнерів у рамках екологічних ініціатив.	Можливість недобросовісної конкуренції або маніпуляцій на ринку вуглецевих кредитів.
Інтеграція з іншими екологічними ініціативами, такими як органічне землеробство.	Непередбачувані економічні кризи або коливання валютного курсу, що можуть вплинути на прибутковість.

Джерело: сформовано авторами

Впровадження вуглецевого землеробства в Миколаївській області є перспективним напрямом для покращення екологічної ситуації та забезпечення фінансової стабільності фермерських господарств. Однак, як показує аналіз, цей процес супроводжується певними викликами, серед яких – висока вартість початкових інвестицій, недостатня обізнаність фермерів та залежність від зовнішніх ринків. Тому для ефективного використання можливостей вуглецевого

землеробства та мінімізації ризиків необхідно застосовувати цілісні стратегії, що передбачають оптимальне використання сильних сторін і можливостей, а також протидію можливим загрозам. Наступна таблиця 3 розглядає основні підходи до управління вуглецевим землеробством, зокрема стратегії, спрямовані на максимізацію потенціалу та подолання існуючих загроз.

Таблиця 3 Підходи до управління вуглецевим землеробством: стратегії використання потенціалу та протидії загрозам

Стратегії SO (Використання сильних сторін для реалізації можливостей)	Стратегії ST (Використання сильних сторін для протидії загрозам)
1	2
1. Використання міжнародних програм підтримки скорочення викидів для залучення фінансування на впровадження вуглецевого землеробства.	1. Розробка та просування локального бренду екологічно чистої продукції для забезпечення конкурентоспроможності за умов цінкових коливань.
2. Залучення інвестицій для інтеграції екологічних інновацій та впровадження агротехнологій, які сприяють збереженню вуглецю і підвищенню врожайності.	2. Укладання довгострокових контрактів на продаж вуглецевих кредитів для мінімізації ризиків, пов'язаних із нестабільністю цін на ринку.
3. Використання попиту на екологічно чисту продукцію для розширення ринків збуту, зокрема експорту до країн ЄС.	3. Інвестування у страхування кліматичних ризиків з метою захисту від фінансових втрат через екстремальні погодні умови.
4. Організація освітніх програм для фермерів, спрямованих на поширення знань про переваги вуглецевого землеробства та можливості його монетизації.	4. Використання міжнародної фінансової підтримки для забезпечення стійкості навіть за умов змін у законодавчому чи ринковому середовищі.

Стратегії ВО (Подолання слабких сторін шляхом використання можливостей)	Стратегії WT (Подолання слабких сторін для протидії загрозам)
1. Розвиток партнерств із міжнародними компаніями для отримання доступу до ринків вуглецевих кредитів та навчальних програм.	1. Розробка фінансових моделей з грантовою підтримкою або субсидіями для забезпечення фермерів на стартових етапах.
2. Використання програм фінансової допомоги для покриття витрат на сертифікацію та моніторинг, залучення грантів для підготовки фермерів.	2. Диверсифікація джерел доходів через комбінування вуглецевих кредитів з іншими екологічними ініціативами.
3. Розробка онлайн-платформ для просування продукції фермерів, сертифікованої як екологічно чиста.	3. Використання державних програм підтримки або фондів для компенсації витрат, пов'язаних із адаптацією до нових практик.
4. Створення інформаційної платформи для обміну досвідом серед фермерських господарств щодо викликів і переваг вуглецевого землеробства.	4. Впровадження програм адаптації господарств до кліматичних ризиків для збереження продуктивності та фінансової стабільності.

Джерело: сформовано авторами

Успішне впровадження вуглецевого землеробства вимагає комплексного підходу, який поєднує використання сильних сторін фермерських господарств для реалізації можливостей і одночасне подолання існуючих слабких місць. Стратегії, орієнтовані на використання міжнародних фінансових механізмів, інвестицій у технологічні інновації та розвитку нових ринків, можуть забезпечити сталий розвиток цього напрямку [9, 10]. Водночас, для протидії можливим загрозам, такими як фінансові ризики або зміни кліматичних умов, необхідно активно впроваджувати адаптивні стратегії, зокрема диверсифікацію джерел доходу та розвиток інфраструктури для забезпечення фінансової стійкості фермерських господарств.

Висновки. Вуглецеве землеробство має значний потенціал як інструмент сталого розвитку сільського господарства в Україні, зокрема в контексті глобальних змін клімату. Запровадження вуглецевих технологій здатне не лише підвищити родючість ґрунтів та зменшити використання хімічних добрив і пестицидів, а й сприяти збереженню вуглецю в ґрунтах, що відкриває додаткові фінансові можливості через механізм продажу вуглецевих кредитів. Однак впровадження таких технологій потребує значних початкових інвестицій, що може стати суттєвим бар'єром для малих і середніх фермерських господарств.

Аналіз наукових публікацій свідчить про необхідність комплексного підходу до впровадження вуглецевих технологій, який має враховувати економічні, екологічні та соціальні аспекти. Зокрема, результати досліджень як міжнародних, так і вітчизняних науковців підтверджують ефективність агротехнологій, орієнтованих на досягнення цілей декарбонізації. Для України важливим є інтеграція таких підходів у контексті її сільськогосподарського потенціалу. Водночас важливими чинниками для реалізації цих технологій є високі витрати на сертифікацію та моніторинг, а також ризики, пов'язані з політичною та економічною нестабільністю.

Подальші дослідження повинні бути орієнтовані на вдосконалення фінансових механізмів підтримки вуглецевого землеробства, зокрема на розробку більш ефективних схем субсидій і грантів для фермерів. Окремої уваги потребують методики оцінки ефективності таких практик і їх інтеграція в державні та міжнародні програми підтримки.

Загалом, вуглецеве землеробство є перспективним напрямом для розвитку сільського господарства в Україні, однак для його широкого впровадження необхідно вирішити низку організаційних, фінансових та технічних проблем. Адекватна підтримка з боку держави та міжнародних організацій є важливим чинником успішного впровадження цих технологій і забезпечення їх економічної доцільності для фермерських господарств.

Література:

1. Потравка Л. О., Пічура В. І. Економічні аспекти вуглецевого землеробства в Україні // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки". 2023. №3. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-3-8654>.
2. Costantino F. Zvit pro mizhnarodni dobrovilni ta oboviazkovi vuhletsevi rynky z osoblyvym aktsentom na mekhanizmy, yaki zastosovuiutsia u vypadku nyzkovuhletsevoho silskoho gospodarstva ta potentsiini mozhlyvosti dlia ukrainskykh rozrobnykiv. United Nations Development Programme, 2022. URL: <http://surl.li/ykatbf>.
3. Achasova A. O., Achasov A. B. The European Green Deal and prospects for Ukraine. *Man and Environment. Issues of Neoeology*. 2024. Vol. 41, pp. 33-56. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-03>.
4. Пічура В. І., Потравка Л. О., Бреус Д. С., Домарацький Є. О., Карташова О. Г. Агроекологічне обґрунтування ведення органічного землеробства в умовах півдня України: монографія. Херсон: Oldi+, 2022. 222 с.
5. Carbon farming: prospects and potential. URL: <http://surl.li/qxhyte>.
6. The World Bank Report. Priorities for Agricultural Support in Ukraine. May 3, 2024. С. 1–78. URL: <http://surl.li/pypika>.
7. Баянов М. Як заробити до 500 доларів з гектара на вуглецевих кредитах. URL: <http://surl.li/mlrhww>.
8. European Commission. Proposal for a Regulation of the European parliament and of the council establishing a Union certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products. 2024. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0672_7.2.24.
9. Nechyporenko O., Bodnar O., Ihnatenko V., Chesakova M.. Problems and Prospects of the Development of the Agrarian Sphere in the Conditions of the Russian-Ukrainian War and the Post-War Economic Recovery. *Econ. Aff.*, 67(05). 2022. P.p. 933-941.
10. Petrunenko Ia.V., Belei S. I., Petchenko M. V., Kovalenko N. V., Bodnar O. A., Maslak N.G. Organizational and Financial Principles for the Development of Euroregions. *International Journal of Economics & Business Administration*, Volume VIII, Issue 3, 150-160, 2020. URL:<https://www.ijeba.com/journal/493>.

References:

1. Potravka, L. O., Pichura, V. I. (2023). Ekonomichni aspekty vuhlecevogho zemlerobstva v Ukraini. *Mizhnarodnyj naukovyj zhurnal «Internauka»*. Serija: «*Ekonomichni nauky*», 3. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-3-8654>.
2. Costantino, F. (2022). Zvit pro mizhnarodni dobrovilni ta oboviazkovi vuhletsevi rynky z osoblyvym aktsentom na mekhanizmy, yaki zastosovuiutsia u vypadku nyzkovuhletsevoho silskoho gospodarstva ta potentsiini mozhlyvosti dlia ukrainskykh rozrobnykiv. *United Nations Development Programme*. <http://surl.li/ykatbf>.
3. Achasova, A. O., & Achasov, A. B. (2024). The European Green Deal and prospects for Ukraine. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, (41), 33-56. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-03>.
4. Pichura, V. I., Potravka, L. O., Breus, D. S., Domaracjkyj, Je. O., Kartashova, O. Gh. (2022). *Aghroekologichne obgruntuvannja vedennja orghanichnogho zemlerobstva v umovakh pivdnja Ukrainy: monoghrafija*. Kherson: Oldi+, 2022. – 222 c.
5. Carbon farming: prospects and potential. <http://surl.li/qxhyte>.
6. The World Bank Report. (2024). *Priorities for Agricultural Support in Ukraine* (1–78 c.). <http://surl.li/pypika>.
7. Bajanov, M. (n.d.). Jak zarobyty do 500 dolariv z ghektara na vuhlecevykh kredyтах. <http://surl.li/mlrhww>.
8. European Commission. (2024). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0672_7.2.24.
9. Nechyporenko, O., Bodnar, O., Ihnatenko, V. and Chesakova, M. (2022). Problems and Prospects of the Development of the Agrarian Sphere in the Conditions of the Russian-Ukrainian War and the Post-War Economic Recovery. *Econ. Aff.*, 67(05): 933-941.
10. Petrunenko, Ia.V., Belei, S. I., Petchenko, M. V., Kovalenko, N. V., Bodnar, O. A., Maslak, N.G. (2020). Organizational and Financial Principles for the Development of Euroregions. *International Journal of Economics & Business Administration*, Volume VIII, Issue 3, 150-160. <https://www.ijeba.com/journal/493>.

