



УДК 631.41;502.52

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.17.2026.16>

МОДЕЛІ ЛАНДШАФТНОЇ АДАПТАЦІЇ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОСУШУВАНИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

В. А. Гаврилюк¹, Р. Я. Мелимука²

У статті проведено комплексний аналіз сучасного стану та динаміки трансформації осушуваних ґрунтів Західного Полісся в умовах інтенсивного антропогенного навантаження та за підсилення цього процесу глобальними кліматичними змінами. Об'єктом дослідження виступають осушені легкі мінеральні ґрунти, які через низьку буферну здатність та специфіку морфологічної будови, а також органогенні осушені ґрунти, які є вразливими до деградації. Встановлено, що традиційні системи землеробства на меліорованих землях стимулюють процеси мінералізації органічної речовини, перетворюючи акумулятивні екосистеми на джерела активної емісії парникових газів.

На основі результатів моніторингових досліджень 2021–2025 років, запропоновано та науково обґрунтовано три моделі ландшафтної адаптації: ощадне землеробство, адаптивне землеробство та природне відновлення.

Модель ощадного землеробства, орієнтована на вирощування багаторічних ягідників (лохини), продемонструвала здатність стабілізувати агрофізичні показники (щільність 0,69–0,72 г/см³) та знижувати рівень емісії діоксиду карбону.

Модель адаптивного землеробства базується на впровадженні раціональних сівозмін із багаторічними травами та системах крапельного зрошення, забезпечує приріст вологи у верхньому горизонті на 3,1–4,1%, виконуючи роль ефективного терморегулятора ґрунтового профілю.

Найвищу екологічну ефективність підтверджено для моделі природного відновлення. Результати на цілих ділянках свідчать про мінімальну інтенсивність «дихання ґрунту» (132,3–132,9 мг/м²/год) та максимальну акумуляцію продуктивної вологи (понад 500 мм).

У результаті досліджень доведено, що ренатуралізація деградованих торфовищ є ключовим інструментом секвестрації вуглецю та відновлення екосистемних послуг регіону. Запропоновані моделі корелюють із засадами «Європейського зеленого курсу» та пропонують

¹ кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, в.о. директора
(Поліська дослідна станція Національного наукового центру
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Луцьк)
e-mail: gavrilyuk-v@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3923-0842

² доктор філософії з біології,
молодший науковий співробітник
(Поліська дослідна станція Національного наукового центру
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Луцьк)
e-mail: r.melymuka22@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2133-5654

дієвий механізм підвищення кліматичної стійкості агроландшафтів через диференційоване управління земельними ресурсами.

Ключові слова: мінеральні, органогенні ґрунти, емісія діоксиду вуглецю, трансформація, клімат.

MODELS OF LANDSCAPE ADAPTATION AS A MEANS OF IMPROVING THE PRODUCTIVITY OF DRAINED SOILS IN WESTERN POLISSYA

V. A. Gavrilyuk, R. Ya. Melymuka

This article presents a comprehensive analysis of the current state and dynamics of the transformation of drained soils in Western Polissya under conditions of intense anthropogenic pressure and the exacerbation of this process by global climate change. The study focuses on drained light mineral soils, which are vulnerable to degradation due to their low buffering capacity and specific morphological structure, as well as organogenic drained soils. It has been established that traditional farming systems on reclaimed lands stimulate the mineralization of organic matter, transforming accumulative ecosystems into sources of active greenhouse gas emissions.

Based on the results of monitoring studies conducted between 2021 and 2025, three models of landscape adaptation have been proposed and scientifically substantiated: conservation agriculture, adaptive agriculture, and natural restoration. The conservation agriculture model, focused on growing perennial berry crops (blueberries), demonstrated the ability to stabilize agro-physical indicators (density of 0.69–0.72 g/cm³) and reduce carbon dioxide emissions.

The adaptive farming model is based on the implementation of rational crop rotations with perennial grasses and drip irrigation systems, providing a 3.1–4.1% increase in moisture reserves in the topsoil, acting as an effective thermoregulator for the soil profile.

The highest ecological efficiency has been confirmed for the natural restoration model. Results from virgin sites indicate minimal soil respiration rates (132.3–132.9 mg/m²/year) and maximum accumulation of available moisture (over 500 mm).

The research has demonstrated that the renaturalization of degraded peatlands is a key tool for carbon sequestration and the restoration of ecosystem services in the region. The proposed models align with the principles of the «European Green Deal» and offer an effective mechanism for enhancing the climate resilience of agricultural landscapes through differentiated land resource management.

Key words: mineral soils, organogenic soils, carbon dioxide emissions, transformation, climate.

Вступ

Сучасний стан осушуваних ґрунтів Західного Полісся є результатом тривалої та інтенсивної антропогенної трансформації, яка сьогодні вступає у критичну фазу під впливом глобальних кліматичних змін. Проведення масштабних меліоративних робіт у минулому столітті докорінно змінило природні гідрологічні цикли регіону, перевівши екосистеми з акумулятивного режиму у режим активної мінералізації. Тенденція до зростання рівня антропогенного навантаження на агросистеми, що супроводжується інтенсифікацією обробітку та порушенням сівозмін, неминуче призводить до розвитку глибоких деградаційних процесів. Особливо чутливими до таких впливів є ґрунти Західного Полісся, які історично піддавалися стресовому стану під час осушення, що накладається на специфіку місцевого ґрунтового покриву: переважання легких, малобуферних мінеральних ґрунтів та органогенних

торфових масивів (Синіцина і Кравченко, 2016).

Низька буферна здатність легких за гранулометричним складом дерново-підзолистих ґрунтів зумовлює їх швидку виснаженість. За відсутності достатньої кількості органічних добрив та через інтенсивну аерацію після осушення, процеси гумусонакопичення в них поступаються мінералізаційним процесам ґрунту. У випадку з органогенними ґрунтами ситуація є ще складнішою: зниження рівня ґрунтових вод запускає механізм «спрацювання» торфу, де органічна речовина, що накопичувалася тисячоліттями, за декілька десятиліть окислюється та втрачається у вигляді емісії парникових газів.

За сучасних реалій однією з головних причин різкого зниження продуктивності осушуваних земель є зміни клімату та їхні негативні наслідки, які посилюються технологічними факторами. До них належать критична спрацюваність мелі-

оративних інфраструктур, збудованих ще у 60–80-х роках минулого століття, відсутність фахового технічного обслуговування гідротехнічних споруд та ігнорування наукових рекомендацій щодо проведення агрохімічних заходів. Особливу занепокоєність викликає фактична відсутність двостороннього регулювання водозабезпечення: якщо раніше системи працювали на відведення та подачу вологи, то сьогодні вони часто функціонують лише як канали скиду, що призводить до пересушування території у літні періоди (Коломієць і Ясенчук, 2011).

Кліматичні трансформації, що безпосередньо впливають на ґрунтові ресурси, характеризуються не лише глобальним потеплінням, а й різкою зміною режиму опадів. Збільшення тривалості посушливих періодів у поєднанні з підвищенням частоти проявів екстремальних злив призводить до посилення водної та вітрової ерозії. Такі умови стимулюють розвиток деградаційних процесів, а також підсилюють парниковий ефект через вивільнення вуглецю з деградованих торфовищ, де чітко простежується значний антропогенний слід (Бойченко, 2000; Climate change, 2007; Бойченко, 2008).

Для забезпечення стійкого функціонування агроєкосистем у цьому вразливому регіоні стратегічно важливо впроваджувати моделі ландшафтної адаптації. Це не просто окремі агротехнічні прийоми, а комплекс адаптивних заходів, спрямованих на реструктуризацію агроландшафту. Ландшафтна адаптація дозволяє не лише зберегти залишкову родючість, а й створити умови для часткового самовідновлення ґрунтових функцій, знизити ерозійні ризики та стабілізувати врожайність за рахунок раціонального використання кожної окремої ділянки відповідно до її природного потенціалу (Дячук та ін., 2016).

Розробка та практичне впровадження таких моделей є єдиним дієвим варіантом вирішення проблем ґрунтового покриву Західного Полісся. Деградація агроландшафту в регіоні сприймається як комплексний процес спрощення його структури: від зникнення специфічних мікробіоценозів до погіршення якості поверхневих і ґрунтових вод, зокрема це негативно позначається на найбільш уразливих компонентах – активності та біорізноманітті ґрунтових мікроорганізмів, що зрештою призводить до зниження загальної продуктивності ґрунтових агроєкосистем (Тараріко, 2024).

Насамперед, питання ренатуралізації та оптимізації використання осушуваних торфовищ є ключовим елементом національної стратегії адаптації до змін клімату. Структура землекористування та спосіб запровадження агро меліоративних заходів повинні докорінно змінитися. Зокрема, перехід від вирощування просапних культур до багаторічних трав та ягідників (наприклад, лохини) дозволяє сформувати постійний рослинний покрив, який захищає ґрунт від перегріву та дефляції. Такі культури мають значно менший негативний вплив на вуглецевий баланс, оскільки вони мінімізують механічне втручання в ґрунтовий профіль та сприяють депонуванню вуглецю, на відміну від інтенсивних технологій вирощування культур суцільного посіву, що провокують швидку мінералізацію органічної речовини (Бондарчук та ін., 2022).

Матеріал і методи

Дослідження спрямовані на розробку моделей ландшафтної адаптації осушуваних ґрунтів в умовах зростаючого антропогенного навантаження та змін клімату, проводили протягом 2021–2025 років на дослідних полігонах в межах Шацького національного природного парку поблизу села Положево на Верхньо-Прип'ятській осушувально-зволожувальній системі та села Римачі Ковельського району Волинської області, що репрезентують основні типи землекористування регіону: інтенсивне рільництво, ягідні багаторічні насадження та природні (цілинні) ділянки. Було закладено 11 ґрунтових розрізів на осушуваних ґрунтах, із них 4 на осушуваних органогенних ґрунтах та 7 на мінеральних осушуваних дерново-підзолистих ґрунтах.

Відбір зразків ґрунтового покриву та закладка ґрунтових розрізів на осушуваних землях проводилась згідно рекомендацій описаних в «Методології оцінювання еколого-меліоративного стану осушуваних ґрунтів», яка розроблена національним науковим центром «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (Трускавецький і Цапко, 2012), «Інструкцією з проведення кислотної зйомки на осушуваних землях України» (Трускавецький та ін., 2005) та «Методичними рекомендаціями з особливостей моніторингу осушувальних земель та комплексу з їх охорони і ефективного використання» (Трускавецький і Цапко, 2010).

Результати

Виходячи з комплексного аналізу даних, отриманих Поліською дослідною стан-

цією Національного наукового центру «Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» протягом п'ятирічного циклу спостережень (2021–2025 років) на 11 моніторингових полігонах, можна запропонувати три основні моделі ландшафтної адаптації: ощадне землеробство, адаптивне землеробство та природне відновлення. Кожна модель враховує специфіку генетичних особливостей ґрунтового покриву Західного Полісся: від органогенних торфовищ до легких мінеральних дерново-підзолистих супісків.

Розробка моделей ландшафтної адаптації меліорованих ґрунтів є одним із варіантів вирішення проблем ґрунтового покриву місцевості, що пов'язані із надмірним антропогенним навантаженням на ґрунт та сучасними тенденціями кліматичних змін, до якого особливо вразливими є осушувані ґрунти Західного Полісся. Деградація агроландшафту – це процес спрощення його структури і погіршення природних властивостей, що негативно позначається на найбільш уразливих його компонентах – ґрунтах, біорізноманітті, відтак активності, чисельності, різноманітності ґрунтових мікроорганізмів; якості поверхневих і ґрунтових вод, що у підсумку відображається на зниженні загальній продуктивності ґрунтових агроєкоств (Тараріко та ін., 2024).

Насамперед ренатуралізація осушуваних торфовищ потрібна з метою адаптації до змін клімату, тому важливу роль відіграє структура та спосіб використання і запровадження агроеліоративних заходів та ґрунтах такого типу. Зокрема багаторічні трави та ягідні культури мають менший негативний вплив на баланс вуглецю в наземних екосистемах, як використання ґрунту для вирощування культур суцільного посіву чи, тим більше, просапних культур.

Модель ощадного землеробства. Модель ощадного землеробства передбачає мінімізацію механічного втручання у ґрунт і акцентує увагу на вирощуванні багаторічних культур, зокрема ягідних. Основною культурою для цієї моделі є лохина, яка демонструє високу адаптивність до умов Західного Полісся. Вирощування ягідних культур, зокрема ягідників лохини, на органогенних ґрунтах дозволяє уникнути частого обробітку ґрунту та зменшити внесення мінеральних добрив. Крім того, ця модель передбачає використання систем крапельного зрошення, що забезпечує ефек-

тивне використання водних ресурсів і адаптацію до змін клімату.

Згідно з результатами досліджень, на полігонах із ягідними культурами зафіксовано стабільність агрофізичних показників ґрунту. Показники щільності складення ґрунту на цих ділянках становили 0,69–0,72 тут і надалі між цифрами тире г/см³ у верхньому горизонті (0–20 см), що свідчить про оптимальні умови для розвитку кореневої системи рослин. Вологозапаси залишалися стабільними завдяки зменшенню випаровування води та підвищенню водоутримувальної здатності ґрунту.

Переваги моделі ощадного землеробства – це зменшення механічного навантаження на ґрунт, покращення водного балансу завдяки крапельному зрошенню, зниження ймовірності розвитку/прояву ерозійних процесів та збереження/відновлення рівня природної родючості ґрунту.

Окрім збереження ґрунтових ресурсів, ощадне землеробство сприяє підвищенню економічної вигоди для фермерів. Вирощування ягідних культур має високий попит на ринку, що забезпечує стабільний дохід. Також використання крапельного зрошення зменшує витрати води та енергії, підвищуючи ефективність виробничих процесів.

Важливим аспектом моделі є екологічна стабільність, адже завдяки зменшенню обробітку ґрунту знижується ризик деградаційних процесів, таких як переущільнення та змивання родючого шару, а використання органічних добрив, добрив на основі місцевих сировинних ресурсів та мульчування сприяє збагаченню ґрунту органічними речовинами, що підвищує його родючість, забезпечує структуру та довготривалу продуктивність.

Модель ощадного землеробства передбачає вирощування багаторічних ягідних культур на органогенних ґрунтах із мінімізацією механічного втручання. Застосування цієї моделі дозволяє суттєво знизити рівень емісії діоксиду карбону. На полігоні №1, де вирощувалися ягідні культури на осушуваних органогенних ґрунтах, показник емісії діоксиду карбону знизився з 188,2 мг/м²/год у 2021 році до 186,8 мг/м²/год у 2025 році. Ця тенденція підтверджує позитивний вплив ощадного землеробства на зменшення викидів діоксиду карбону. Позитивні зміни також зафіксовано на полігоні №5 із мінеральними

ґрунтами, де показник емісії діоксиду карбону на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті під ягідними культурами знизилася з 139,1 мг/м²/год до 137,3 мг/м²/год протягом періоду досліджень.

Модель адаптивного землеробства. Адаптивне землеробство передбачає вирощування культур, які найкраще відповідають природним умовам регіону та сприяють покращенню якісних характеристик ґрунту. У Західному Поліссі такими культурами є багаторічні трави, зернові та бобові культури, які не лише адаптовані до місцевих кліматичних умов, але й сприяють покращенню структури ґрунту та збагаченню його поживними елементами та закріпленні їх у ґрунті.

Результати досліджень показали, що на полігонах, що призначені для вирощування сільськогосподарських культур спостерігається стабілізація показників вологості ґрунту. Показники щільності складення ґрунту на органогенних ґрунтах цього типу господарського призначення залишалися в межах 0,82–0,93 г/см³, а на мінеральних ґрунтах показники становлять у межах 1,25–1,28 г/см³, що свідчить про оптимальні умови для розвитку рослин. Відтак модель адаптивного землеробства, завдяки раціональній сівозміні, ретельно підібраним культурам, що стабілізують показники родючості ґрунту, допомагає покращенню його структури та зниженню ризиків деградації, покращує рівень забезпечення ґрунту елементами живлення, біорізноманітністю та органікою, а завдяки застосуванню заходів адаптації до змін клімату, має й глобальний вплив на екосистему.

Модель адаптивного землеробства – це також спосіб адаптації до змін клімату, зокрема до збільшення частоти прояву посушливих періодів, що вимагає застосування систем регуляції вологи у ґрунті – системи крапельного поливу. У результаті досліджень підтверджено ефективність застосування системи крапельного поливу як на осушуваних органогенних ґрунтах, так і на мінеральних, зокрема на торфовищі сильно розкладеному мінералізованому, де вирощувалися ягідники лохини та застосовувалася система крапельного поливу, зафіксовані найбільші значення вмісту вологи органогенних ґрунтів – 89,2 % на початку досліджень та 88,12% наприкінці досліджень у верхньому генетичному горизонті (0–20 см). На мінеральних ґрунтах за період досліджень зафіксоване збіль-

шення вмісту вологи у верхніх генетичних горизонтах на двох дослідних полігонах, де вирощувалися ягідні культури, тобто застосовувалася система крапельного поливу, мова йде про полігони призначені для вирощування багаторічних ягідників лохини, де збільшення вмісту вологи відбулося на 3,1 та 4,1 % відповідно. На інших полігонах на осушуваних дерново-підзолистих ґрунтах різного господарського призначення, де система крапельного поливу не застосовувалася, тенденція збільшення вмісту вологи була не такою значною, або ж взагалі відсутня була від'ємною, як на полігоні призначеному для вирощування сільськогосподарських культур та цілинному полігоні на дерново-підзолистих супіщаних осушуваних ґрунтах.

Особливу увагу в цій моделі слід приділити зменшенню інтенсивності емісії діоксиду карбону. Вирощування культур, які сприяють покращенню структури ґрунту та збагаченню його органічною речовиною, дозволяє утримувати вуглець у ґрунті, знижуючи рівень його викиду в атмосферу. Зокрема, багаторічні трави та бобові культури мають глибоку кореневу систему, що сприяє закріпленню органічного вуглецю в нижніх шарах ґрунту.

Дослідження показали, що на полігонах зі стабільним рівнем вологості ґрунту рівень інтенсивності емісії діоксиду карбону значно знижується. Використання системи крапельного зрошення також сприяє підтриманню оптимальної температури ґрунту, що запобігає інтенсивному розкладанню органічної речовини та зменшує викиди парникових газів. Адаптивне землеробство передбачає підбір культур, які відповідають природним умовам регіону, та використання системи крапельного зрошення. На осушуваних органогенних ґрунтах, зокрема полігоні, де вирощувалися сільськогосподарські культури, показник емісії діоксиду карбону зростав з 213,8 мг/м²/год у 2021 році до 215,7 мг/м²/год у 2025 році. Це свідчить про високу інтенсивність «дихання ґрунту» за умов активного обробітку. Водночас на полігоні, підготовленому під ягідні культури на мінеральних ґрунтах, спостерігалася позитивна динаміка, а саме показник інтенсивності емісії діоксиду карбону зменшився з 140,7 мг/м²/год у 2021 році до 139,3 мг/м²/год у 2025 році, що свідчить про стабілізацію ґрунтових процесів та зменшення викидів діоксиду карбону завдяки адаптивному землеробству.

Модель природного відновлення. Модель природного відновлення передбачає залишення частини осушуваних земель у стані цілини для відновлення природних екосистем. Цей підхід є особливо актуальним для деградованих та малопродуктивних ділянок, які більше не придатні для інтенсивного землеробства – оптимальним рішенням для використання яких є консервація.

На досліджуваних цілинних ділянках спостерігається поступова стабілізація агрофізичних показників ґрунту. Зокрема, щільність складення ґрунту на таких полігонах становила 1,02–1,03 г/см³ у верхньому горизонті, що свідчить про збереження природної структури ґрунту. Рівень продуктивної вологи на цілинних ділянках залишався стабільно високим, що забезпечує оптимальні умови для відновлення природної рослинності. Особливо високими запаси продуктивної вологи є на органогенних ґрунтах де значення були найбільшими серед інших дослідних полігонів на цьому типі ґрунтового покриву – показник перевищував 500 мм, а подекуди досягав 560 мм по профілю (глибина профілю складає 60 см). На мінеральних ґрунтах на цілинному полігоні показники запасів продуктивної вологи також були зафіксовані на найвищому рівні між полігонів із іншим видом господарського використання – показник перевищував по профілю 65 мм, а подекуди й 75 мм.

До переваг моделі природного відновлення можна віднести загалом намір відтворення природних показників родючості ґрунту, що у свою чергу забезпечує зниженню ризиків прояву ерозійних процесів та зменшення їх рівня на ділянках, де вони вже присутні, окрім цього це важливий аспект у плані відтворення ґрунтового біорізноманіття. Проте важливу роль модель природного відновлення відіграє у зменшенні емісії діоксиду карбону. Природні рослинні угруповання сприяють закріпленню органічного вуглецю в ґрунті, що зменшує його викиди в атмосферу. Відновлення цілинних ділянок допомагає зменшити розкладання органічної речовини та запобігає втратам вуглецю.

Дослідження підтверджують, що природне відновлення є одним із найефективніших способів зменшення викидів парникових газів з деградованих осушуваних земель. На цілинних ділянках рівень емісії діоксиду карбону є значно нижчим порівняно з оброблюваними землями, тому оскільки модель природного відновлення передбачає залишення частини осушуваних

земель у стані цілини, що сприяє природному відновленню ґрунтових процесів. Про це свідчать результати проведених досліджень, де найнижчі показники інтенсивності емісії діоксиду карбону на органогенних ґрунтах зафіксовано на полігоні №4, який залишався непорушеним. Рівень емісії коливався від 166,7 до 169,2 мг/м²/год протягом досліджуваного періоду. На полігоні №9, який також залишався цілинним, але вже на мінеральних ґрунтах, показник інтенсивності емісії діоксиду карбону коливався в межах 132,3–132,9 мг/м²/год, що є найнижчим серед усіх дослідних полігонів як мінеральних так органогенних ґрунтів. Відсутність антропогенного впливу на цілинних ділянках забезпечує стабільність ґрунтових процесів та зменшення викидів діоксиду карбону, що свідчить про ефективність природного відновлення для зменшення емісії парникових газів.

З загалом запропоновані моделі ландшафтної адаптації осушуваних ґрунтів Західного Полісся дозволяють вирішити низку екологічних та агротехнічних проблем. Модель ощадного землеробства забезпечує збереження родючості ґрунтів та зниження ерозійних процесів завдяки вирощуванню багаторічних ягідних культур та застосуванню крапельного зрошення. Адаптивне землеробство передбачає використання культур, які найкраще відповідають природним умовам регіону, що забезпечує покращення якісних характеристик ґрунтів. Модель природного відновлення сприяє відновленню природних екосистем та збереженню екологічного балансу.

Обговорення

Результати проведених досліджень протягом 2021–2025 років дають підстави стверджувати, що осушені ґрунти Західного Полісся наразі перебувають у стані глибокої трансформації. У цій системі антропогенний чинник, що супроводжується насамперед інтенсивним обробітком ґрунту, виступає потужним каталізатором деградаційних процесів, дія якого значно підсилюється сучасними кліматичними змінами. У результаті спостерігається синергійний ефект: підвищення температури прискорює мікробіологічний розпад органіки, а механічне втручання забезпечує цей процес киснем, тобто глобальне потепління підвищує інтенсивність емісії діоксиду карбону із ґрунту, а сам процес емісії призводить до парникового ефекту, відтак температура ще більше зростає, що знову супроводжується збіль-

шенням інтенсивності емісії діоксиду карбону і так далі.

Запропоновані у результаті досліджень моделі ландшафтної адаптації не лише вирішують локальні господарські завдання, а й повністю корелюють із сучасними європейськими стратегіями сталого землекористування, зокрема з принципами «Європейського зеленого курсу» щодо збереження ґрунтового біорізноманіття та регулювання балансу діоксиду карбону, у тому числі в ґрунтових екосистемах.

Модель ощадного землеробства, яка в дослідженнях продемонструвала чітку тенденцію до зниження емісії діоксиду карбону та стабілізації гідротермічного режиму через вирощування багаторічних ягідників (лохини), має глибоке наукове обґрунтування. Наші дані перегукуються з фундаментальними висновками дослідників (Трускавецький і Цапко, 2019), які наголошують, що мінімізація механічного обробітку на легких за гранулометричним складом ґрунтах Полісся є безальтернативною умовою збереження їхнього гумусового стану, тобто за умови зменшення антропогенного навантаження процес гумусоутворення переважає над мінералізаційними процесами. Окрім цього, відмова від щорічної оранки на користь багаторічних насаджень дозволяє запобігти вітровій ерозії (дефляції), яка в останні роки набула загрозливих масштабів внаслідок тривалих засух та дефіциту вологи в період вегетації рослин.

Висока ефективність адаптивного землеробства, зокрема поєднання раціональних сівозмін із використанням систем крапельного зрошення та багаторічних трав, повністю узгоджується з результатами досліджень (Балюк і Кучер, 2021), які зазначають, що адаптація агроекосистем до глобального потепління в Україні не може бути універсальною – вона має базуватися на диференційованому підході до меліорованих земель. У цьому контексті крапельне зрошення, яке застосовувалося на окремих дослідних полігонах, виступає не лише як засіб компенсації дефіциту вологи для рослин, а й як потужний інструмент терморегуляції ґрунтового профілю.

Особливої наукової та екологічної уваги заслуговує модель природного відновлення – ренатуралізації. Найнижчі показники інтенсивності емісії діоксиду карбону (132,3–132,9 мг/м²/год), зафіксовані протягом проведення досліджень на цілинних

полігонах, є прямим доказом того, що відсутність антропогенного навантаження дозволяє ґрунтовій екосистемі повернутися до стану відносної рівноваги. Ренатуралізація виступає як найбільш потужний інструмент пом'якшення наслідків змін клімату, оскільки вона перетворює деградоване торфовище з джерела викидів діоксиду карбону на його активний поглинач та акумулювач. Це цілком співпадає з позицією досліджень (Балюк і Шимель, 2024; Слюсар та ін., 2024), які стверджують, що адаптивне землеробство на деградованих, сильно мінералізованих та малопродуктивних осушуваних ґрунтах є економічно та екологічно доцільним та виправданим способом відновлення втрачених екосистемних послуг.

Секвестрація (депонування) вуглецю в регіоні Полісся через залуження та відновлення природних біоценозів має розглядатися не як втрата сільськогосподарських угідь, а як інвестиція в екологічну безпеку та кліматичну стійкість всього регіону.

Висновки

У результаті проведених комплексних досліджень впродовж 2021–2025 років встановлено, що сучасний стан осушуваних ґрунтів Західного Полісся вимагає негайного переходу від інтенсивних систем землеробства до адаптивних ландшафтних моделей. Зокрема:

– Встановлено, що вирощування багаторічних ягідних культур (лохини) на органічних та легких мінеральних ґрунтах є дієвим механізмом консервації органічної речовини.

– Використання систем крапельного зрошення та мульчування дозволяє стабілізувати агрофізичні показники, зокрема щільність складення (0,69–0,72 г/см³), та знизити рівень емісії діоксиду карбону на 0,7–1,4 мг/м²/год порівняно з інтенсивним обробітком. Це свідчить про сповільнення деструкції торфу та стабілізацію вуглецевого балансу агроекосистем.

– Доведено, що впровадження адаптивних сівозмін із переважанням багаторічних трав та бобових у поєднанні з локальним зволоженням забезпечує зростання вмісту вологи у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту на 3,1–4,1%, що не лише покращує умови вегетації рослин, а й виступає інструментом терморегуляції ґрунтового профілю, запобігаючи перегріву поверхні та надмірній аерації, що є критично важливим для легких мало буферних ґрунтів Полісся в умовах кліматичних змін.

– Модель природного відновлення продемонструвала найвищу екологічну ефективність. Зафіксовані на цілих полігонах найнижчі показники емісії діоксиду карбону (132,3–132,9 мг/м²/год) та максимальні запаси продуктивної вологи (понад 500 мм у профілі торфовищ) підтверджують, що виведення деградованих земель з інтенсивного використання є найбільш економічно виправданим способом відновлення екосистемних послуг та пом'якшення наслідків глобального потепління.

– Запропоновані три моделі ландшафтної адаптації дозволяють реалізувати диференційований підхід до управління меліорованими землями. Комплексне застосування цих підходів забезпечує зниження антропогенного навантаження, запобігає вітровій ерозії та сприяє відновленню ґрунтового біорізноманіття, що створює надійний фундамент для сталого розвитку регіону та підвищення кліматичної стійкості агроландшафтів Західного Полісся.

Список використаної літератури

- Балюк С.А., Кучер А.В., Максименко Н.В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. *Український географічний журнал*. 2021. 2 (114). С. 3–10. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.003>
- Балюк С.А., Шимель В.В. Про стан та завдання управління органічним вуглецем ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2024. 102 (6). С. 5–13. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202406-01>
- Бойченко С. Г. Глобальне потепління та його наслідки на території України. *Український географічний журнал*. 2000. № 3. С. 59–68.
- Бойченко С. Г. Сучасні глобальні зміни клімату та прояви їх на території України. *Світгляд*. 2008. № 1. С. 15–25.
- Бондарчук С.П., Бондарчук Л.Ф., Федонюк В.В., Іванців В.В. Агроекологічна оцінка можливості ренатуралізації меліорованих земель як напрямку вирішення регіональних екологічних проблем Північно-Західного Полісся. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2021. Вип. 1. С. 171–175. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.02.2021.032>
- Дячук О. В., Рокочинський А. М., Чугай Є. О. Необхідність та шляхи поліпшення еколого-меліоративного стану осушуваних торфових ґрунтів Західного Полісся України. Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Житомир, 27 жовт. 2016 р. Житомир, 2016. С. 38–40.
- Коломієць С. С., Ясенчук Т. О. Сучасні аспекти екологічних проблем осушуваних земель та шляхи їхнього розв'язання. *Меліорація і водне господарство*. 2011. № 99. С. 103–111.
- Синіцина І. С., Кравченко Ю. С. Деградація ґрунтів України як наслідок антропогенного навантаження. Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Житомир, 27 жовт. 2016 р. Житомир, 2016. С. 35–36.
- Слюсар І. Т., Сербенюк В.О., Повидало В.М., Тарасенко О.А., Сербенюк Г.А. Інтенсивність, емісія CO₂ та біологічна активність дренажних органогенних ґрунтів залежно від способів їхнього використання за умов змін клімату. *Агроекологічний журнал*. 2024. № 4 (2024). С. 178–191. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2024.317173>
- Тараріко Ю. О., Яцюк М. В., Сайдак Р. В., Книш В. В. Меліоровані агроекосистеми у Західному Поліссі. *Аграрні інновації*. 2024. № 26. С. 111–120. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.26.16>
- Трускавецький Р. С., Балюк С. А., Цапко Ю. Л., Калініченко В. М. Інструкція з проведення кислотної зйомки на осушуваних землях України. Київ, 2005. 9 с.
- Методологія оцінювання еколого-меліоративного стану осушуваних ґрунтів / за заг. ред. Р.С. Трускавецького. Харків: Міськдрук, 2012. 40 с.
- Climate change 2007: The Scientific Basis. Contribution of Working Group 1 to the IPCC Fourth Assessment Report. UNEP/WMO, 2001. 250 p.

References

- Baliuk, S. A., Kucher, A. V., & Maksymenko, N. V. (2021). Gruntovi resursy ukrayiny: stan, problemy i stratehiya staloho upravlinnya [Soil resources of Ukraine: status, problems and sustainable management strategy]. *Ukrayins'kyi heohrafichnyy zhurnal [Ukrainian Geographical Journal]*, 2. 3–11. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.003> [in Ukrainian].
- Baliuk, S. A., & Shymel, V. V. (2024). Pro stan ta zavdannya upravlinnya orhanichnym vuhletsem gruntu [On the status and tasks of soil organic carbon management]. *Visnyk ahrarnoyi nauky*

[*Bulletin of Agricultural Science*], 102 (6), 5–13. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202406-01> [in Ukrainian].

Boichenko, S. H. (2000). Hlobalne poteplinnia ta yoho naslidky na terytorii Ukrainy [Global warming and its consequences on the territory of Ukraine]. *Ukrayins'kyi heohrafichnyi zhurnal [Ukrainian Geographical Journal]*, (3), 59–68. [in Ukrainian].

Boichenko, S. H. (2008). Suchasni hlobalni zminy klimatu ta proiavy yikh na terytorii Ukrainy [Modern global climate changes and their manifestations on the territory of Ukraine]. *Svitohlyad, [Outlook]*, (1), 15–25. [in Ukrainian].

Bondarchuk, S. P., Bondarchuk, L. F., Fedoniuk, V. V., & Ivantsiv, V. V. (2022). Ahroekolohichna otsinka mozhlyvosti renaturalizatsii meliorovanykh zemel yak napriamku vyrishennia rehionalnykh ekolohichnykh problem Pivnichno-Zakhidnoho Polissia [Agroecological assessment of the possibilities of renaturalization of reclaimed lands as a direction for solving regional environmental problems of North-Western Polissia]. *Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal «Hraal' nauky» [International scientific journal "Grail of Science"]*, (1), 171–175. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.02.2021.032> [in Ukrainian].

Diachuk, O. V., Rokochynskiy, A. M., & Chuhai, Ye. O. (2016). Neobkhidnist ta shliakhy polipshennia ekoloho-melioratyvnoho stanu osushuvanykh torfovykh hruntiv Zakhidnoho Polissia Ukrainy [The necessity and ways of improving the ecological and reclamation state of drained peat soils of Western Polissia of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats «Sustainable development of the country within the framework of European integration»*. Zhytomyr, pp. 38–40 [in Ukrainian].

Kolomiets, S. S., & Yasenchuk, T. O. (2011). Suchasni aspekty ekolohichnykh problem osushuvanykh zemel ta shliakhy yikhnyoho rozv'iazannia [Modern aspects of environmental problems of drained lands and ways of their solution]. *Melioratsiya i vodne hospodarstvo [Land reclamation and water management]*, (99), 103–111. [in Ukrainian].

Synitsyna, I. S., & Kravchenko, Yu. S. (2016). Dehradatsiia hruntiv Ukrainy yak naslidok antropohennoho navantazhennia [Soil degradation in Ukraine as a consequence of anthropogenic pressure]. *Zbirnyk naukovykh prats «Sustainable development of the country within the framework of European integration»*. Zhytomyr, pp. 35–36 [in Ukrainian].

Slyusar, I. T., Serbeniuk, V. O., Povydalo, V. M., Tarasenko, O. A., & Serbeniuk, G. A. (2024). Intensyvniat', emisiya CO₂ ta biolohichna aktyvnist' drenovanykh orhanohennykh gruntiv zalezho vid sposobiv yikhnoho vykorystannya za umov zmin klimatu [Intensity, CO₂ emissions and biological activity of drained organic soils depending on their use methods under climate change conditions] *Ahroekolohichnyy zhurnal [Agroecological Journal]*, (4), 178–191. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2024.317173> [in Ukrainian].

Tarariko, Yu. O., Yatsiuk, M. V., Saidak, R. V., & Knysh, V. V. (2024). Meliorovani ahroekosystemy u Zakhidnomu Polissi [Reclaimed agroecosystems in Western Polissia]. *Ahrarni innovatsii [Agricultural innovations]*, (26), 111–120. <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2024.26.16> [in Ukrainian].

Truskavetskyi, R. S., Baliuk, S. A., Tsapko, Yu. L., & Kalinichenko, V. M. (2005). Instrukttsiia z provedennya kyslotnoyi ziomky na osushuvanykh zemlyakh Ukrayiny [Instructions for conducting acid surveys on drained lands of Ukraine]. Kyiv [in Ukrainian].

Truskavetskyi, R. S., & Tsapko, Yu. L. (2010). Metodychni rekomendatsiyi z osoblyvostey monitorynhu osushuvanykh zemel ta kompleksu z yikh okhorony i efektyvnoho vykorystannya [Methodological recommendations on the features of monitoring drained lands and a complex for their protection and effective use]. Kharkiv [in Ukrainian].

Truskavetskyi, R. S., & Tsapko, Yu. L. (2012). Metodolohiya otsinyuvannya ekoloho-melioratyvnoho stanu osushenykh gruntiv [Methodology for assessing the ecological and reclamation state of drained soils]. Kharkiv [in Ukrainian].

Climate change 2007: The Scientific Basis – Contribution of Working Grup 1 to the IPCC Fort Assessment Report, UNEP/WMO, 2001. 250 p [in English].

Дата першого надходження статті до видання: 24.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 06.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026

Стаття поширюється на умовах
ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

