
ЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ КЛІМАТИЧНОЇ АДАПТАЦІЇ АГРОЛАНДШАФТІВ

О. В. ШЕВЧЕНКО,

доктор економічних наук, доцент,

E-mail: shevchenko_olexandr@nubip.edu.ua

ORCID: 0000-0002-1485-5646

Т. О. ЄВСЮКОВ,

доктор економічних наук, професор,

E-mail: ievsiukov_t@nubip.edu.ua

ORCID: 0000-0002-0992-5582

О. В. СОВАКОВ,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

E-mail: sovakov@nubip.edu.ua

ORCID: 0000-0003-4586-0410

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. В умовах загострення кліматичних викликів та деградації агроландшафтів в Україні на перший план виходять агролісомеліоративні заходи як важливі інструменти адаптації і пом'якшення наслідків зміни клімату. У статті обґрунтовано актуальність розвитку мережі полезахисних лісових смуг і агролісомеліоративних програм в межах аграрного виробництва. Наведено аналіз найновіших досліджень у сфері лісомеліорації, які свідчать про підвищення стійкості ґрунтів та збільшення врожайності сільгоспкультур завдяки захисним насадженням. Метою дослідження є комплексна оцінка функціонування системи захисних лісових смуг у частині території Курісовської ОТГ Одеської області як прикладу агролісомеліоративної адаптації. Використано картографічні матеріали, статистичні дані врожайності та витрат на створення лісосмуг. Результати показали, що існуюча площа полезахисних насаджень в досліджуваній території (загальна площа 3991,77 га, з яких орні землі 3888,68 га) забезпечує захист близько 2220,44 га ріллі, водночас незахищені угіддя становлять 42,90 %. Обчислено економічний ефект від створення нових полезахисних смуг площею 43,88 га (48,76 км): сумарні капітальні витрати проєкту становлять 5,158 млн грн, а додатковий щорічний урожай зернових культур зростає на 4 ц/га (озимої пшениці – на 4-5 ц/га) порівняно з незахищеними ділянками. З урахуванням ставки дисконту визначено реальну вартість майбутніх грошових потоків (доходів) та сукупних витрат (операційних і капітальних) на модельній території, які за 50 років склали 124,51 млн грн і 18,78 млн грн відповідно. За 50-річний період чистий прибуток проєкту склав 105,72 млн грн

(середнє значення майже 27,50 тис. грн/га), що вказує на довгострокову економічну окупність за встановлених умов. На основі аналізу отриманих даних сформульовано висновки щодо посилення агролісомеліоративної політики для підвищення ефективності кліматичної адаптації агросектору.

Ключові слова: полезахисні лісосмуги, агролісомеліорація, кліматична адаптація, збереження біорізноманіття, економічна ефективність.

Актуальність дослідження

У сучасних умовах загострення кліматичних викликів та посилення антропогенного тиску на природні екосистеми, питання ефективної адаптації до змін клімату набувають пріоритетного значення в науковій спільноті та серед державних інституцій. Нині зміни клімату вимагають від суспільства переходу до більш гнучких та інтегрованих підходів щодо використання природних ресурсів, зокрема земельних. Згідно з останніми дослідженнями Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (ІРСС), підвищення середньорічної температури та зміна режиму опадів у недалекій перспективі можуть призвести до незворотних трансформацій агроєкосистем, особливо в посушливих регіонах.

Багаторічний досвід сільськогосподарського виробництва свідчить, що застосування виключно агротехнічних заходів, навіть найсучасніших, не забезпечує стабільності агроландшафтів. Це підкреслює необхідність пошуку альтернативних стратегій використання земель, серед яких вагомим місцем займають впровадження лісомеліоративних заходів. На фоні підвищення ймовірності виникнення посух, зниження вологості ґрунтів і деградації орних земель, лісомеліорація виступає як перспективний інструмент адаптації до кліматичних змін,

що одночасно сприяє декарбонізації та підсилює стійкість агроєкосистем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Серед ключових джерел з агролісомеліорації вирізняються монографії та навчальні посібники [1, 11], де детально описані методи створення захисних лісосмуг та їх вплив на агроєкосистеми. Зокрема, у [1] обґрунтовано нормативи розташування полезахисних смуг та їхнього складу залежно від рельєфу та ґрунтів регіону. Також привертають увагу дисертаційні дослідження [4, 5], які аналізують структуру та ефективність існуючих захисних смуг на Лісостепу України та пропонують оптимальні конструкції насаджень для агроландшафтів.

Іншою важливою темою є оцінка економічної ефективності агролісомеліоративних заходів. Наприклад, у [6] та [7] обґрунтовано методики визначення окупності захисних насаджень через додатковий урожай. Проведений аналіз показує, що навіть за врахування витрат на створення смуг (посадковий матеріал, догляд) чистий економічний ефект від їх експлуатації стає помітним вже у перші роки (зазвичай після 10-15 років).

Разом з тим, попри значну кількість теоретичних розробок, аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про відсутність єдиного підходу до впливу

полезахисних смуг на продуктивність вирощування сільськогосподарських культур особливо у південних регіонах України. Таким чином, наявні дослідження закладають підґрунтя для подальших практичних напрацювань в цьому напрямі, і потреба у прикладних роботах в цій сфері є актуальною.

Метою дослідження є оцінювання функціонування системи полезахисних лісових смуг у частині території Курісовської територіальної громади (Березівський район Одеської області) та визначити їхній вплив на продуктивність сільськогосподарського виробництва.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження обрано частину території Курісовської сільської територіальної громади, яка входить до Південного Степу України з відповідними ґрунтово-кліматичними умовами. Територія об'єкта має 3991,77 га (орних земель 3888,68 га). Рельєф здебільшого платоподібний, ґрунти – малогумусні лучні та солонцюваті чорноземи.

На прикладі модельного об'єкта на території Курісовської громади Одеської області (загальна площа 3991,77 га (орних земель 3888,68 га), існуючі ПЛН – 78,47 га, захищена площа – 2220,44 га, або 57,10 % ріллі) впровадження полезахисних лісосмуг площею 43,88 га (48,76 км)

Для вивчення розподілу угідь проведено картографічний аналіз із використанням GIS-паketу та матеріалів державного земельного кадастру. Побудовано схему розташування земельних масивів об'єкта (рис. 1) і окремо розміщення існуючих лісосмуг у межах масивів. При аналізі вико-

ристано результати спостережень на ділянках з та без лісових смуг. Рівень врожайності сільськогосподарських культур встановлено за даними Державної служби статистики України [8, 10].

Для оцінки економічної ефективності створення (реконструкції) полезахисних смуг застосовано класичний метод оцінки чистої приведеної вартості інвестиційних проєктів. Витрати на створення насаджень включають вартість садивного матеріалу, посадкові роботи та догляд. Доходи розраховано через додатковий урожай зернових культур, зумовлений впливом лісосмуг.

Результати та їх обговорення

У сучасних умовах України лісомеліорація, як один із ключових методів раціонального використання та відновлення природних ресурсів, відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні екологічної стійкості агроландшафтів. Створення та догляд захисних лісових насаджень не лише сприяє зниженню негативного антропогенного впливу на довкілля, але й підвищенню продуктивності сільськогосподарського землекористування.

Система лісомеліоративних насаджень відіграє визначну еколого-економічну роль у формуванні агроландшафту, причому, її внесок особливо помітний під час посух та суховіїв. Полезахисні лісові насадження змінюють структуру та швидкість вітрових потоків, перешкоджаючи розвитку вітрової ерозії, що особливо актуально на відкритих степових та лісостепових територіях України. Середня швидкість вітру в лісостеповій зоні коливається в межах 3,1-3,4

м/с, тоді як у південно-східному Степу вона досягає 4,1 м/с. Так, у зоні ефективного впливу лісових смуг (0-25(30) Н) спостерігається зниження швидкості вітру на 30-50 % та зменшення інтенсивності турбулентного обміну на 15-20 % [1]. Окрім цього, завдяки затриманню поверхневого стоку, лісомеліоративні насадження значно знижують інтенсивність водної ерозії, зберігаючи при цьому структуру ґрунту та оптимізуючи його аерацію й водний режим.

Незалежно від конструкції, полезахисні лісові смуги сприяють снігонакопиченню та рівномірному розподілу снігового покриву на полях, що спричиняє зменшення інтенсивності промерзання ґрунту та оптимізацію режиму його відтанення. Доведено, що на полях, захищених лісовими смугами, вологість повітря збільшується на 3-5 %, при цьому окремі лісові смуги знижують непродуктивну випаровуваність вологи ґрунту на 12-22 %, а взаємодіючі системи смуг – на 25-35 % [1, 3].

Полезахисні лісосмуги, займаючи незначну площу в структурі агроландшафту, є дієвим, довготривалим й екологічно безпечним засобом біологічної меліорації ґрунтів. Вони зберігають і підвищують родючість ґрунту за рахунок збільшення вмісту гумусу та поживних мінеральних речовин (азот, фосфор, калій), оптимізують його структуру та властивості.

Науково обґрунтоване створення систем агролісомеліоративних насаджень сприятиме підвищенню врожайності сільськогосподарських культур у середньому на 15-20 %, залежно від конструктивних особливостей лісосмуг та кліматичних умов території. При цьому, за умови взаємного перекриття впливу лісосмуг,

коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації зерновими культурами зростає на 10-90 %, а врожайність зерна може збільшуватися у 1,5-2 рази порівняно з відкритими полями [1].

Враховуючи вищенаведене варто зазначити, що з метою забезпечення екологічної стійкості агроландшафтів та підвищення продуктивності сільськогосподарського землекористування в умовах кліматичних змін сьогодні надзвичайно важливим є як систематичний догляд за існуючими, так і створення нових полезахисних лісових насаджень. За різними оцінками науковців [5], для досягнення комплексного агролісомеліоративного впливу на сільськогосподарські угіддя доцільно збільшити площу створення полезахисних лісових смуг, в залежності від конкретних кліматичних умов України, у 2-3 рази (до приблизно 800 тис. га).

Для перевірки гіпотези щодо доцільності розширення площі полезахисних лісових насаджень нами проведено дослідження еколого-економічної ефективності їхнього практичного впровадження на конкретному прикладі. У якості модельного об'єкта обрано частину території Курісовської громади Березівського району Одеської області, що є типовою для умов Степу. Використання цього об'єкта створює можливість подальшого оцінювання еколого-економічної ефективності впровадження полезахисних лісових насаджень на інших подібних територіях цієї природно-кліматичної зони.

Район проведення досліджень характеризується помірно континентальним кліматом з рисами субтропічного. За даними метеостанції «Сербка», середня кількість опадів за рік становить



Рис. 1. Схема розташування земельних масивів частини території Курісовської громади Березівського району Одеської області двоскатного даху

460 мм, з яких 272 мм припадає на вегетаційний період (квітень-вересень), а середньорічна температура за цей період складає $+18,4^{\circ}\text{C}$.

Виробництво сільськогосподарської продукції здійснюється на орних землях із загальною площею 3888,68 га, які переважно використовуються на умовах оренди. Загальна кількість земельних ділянок (паїв) становить 380 одиниць. Польові дороги займають площу 29,32 га. Крім того, згідно з проєктом паювання, з метою забезпечення під'їзду до кожної земельної ділянки, передбачено збільшення площі польових доріг на 6,51 га.

Система захисних лісових насаджень на території Курісовської громади формується переважно із полезахисних лісових смуг, доповнених менш чисельними прибалковими, яружно-балковими та водоохоронними насадженнями. Загальна площа



Рис. 2. Модель впливу існуючих ПЛН на сільськогосподарські угіддя (рілля) на території Курісовської громади Одеської області

полезахисних лісових насаджень становить 78,47 га.

Використовуючи результати останніх досліджень [7, 8], спеціальне програмне забезпечення Digital XE build 31.03.2026 та, враховуючи природно-кліматичні умови (напрямки панівних вітрів, рельєф місцевості тощо), а також параметри деревно-чагарникових порід, визначено буферні зони ефективного впливу полезахисних лісових насаджень (0-10 Н / до 250 м; 10-20 Н / 250-500 м) на території сільськогосподарських землекористувань Курісовської громади. На основі цього побудовано модель впливу полезахисних лісових насаджень на сільськогосподарські угіддя (рілля) на території Курісовської громади (рис. 2).

У межах кожного земельного масиву визначено площу сільськогосподарських земель (рілля) під захистом ПЛН, що дозволило встановити за-

1. Площа земельних угідь частини території Курісовської громади, га

№ з/п	Вид угіддя	Земельний масив				Разом
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	
1	Рілля (земельні частки (паї))	801,51	1040,58	952,46	1050,25	3844,80
2	Полезахисні лісові смуги (існуючі)	10,86	24,37	26,13	17,11	78,47
3	Полезахисні лісові смуги (проектні)	5,95	15,06	11,06	11,81	43,88
4	Польові дороги (існуючі)	7,96	6,77	7,06	7,53	29,32
5	Польові дороги (проектні згідно з паюванням)	1,57	1,99	1,40	1,55	6,51
Загальна площа земельного масиву		826,53	1087,03	995,33	1082,88	3991,77

гальну захищену площу на модельній території – 2220,44 га. При цьому, незахищені угіддя становлять 42,90 % від досліджуваної території, причому земельні масиви №3 і №4 характеризуються найвищим відсотком незахищених земель – 62,67 % та 47,56 % відповідно (див. рис. 2).

Попри те, що зона ефективного впливу ПЛІН на прилеглі угіддя визначалась за прийняття умови задовільного агролісомеліоративного стану лісосмуг, детальний аналіз їхнього стану свідчить, що в окремих випадках спостерігаються значні негативні зміни. Зокрема, за допомогою дистанційних методів зондування Землі, виявлено утворення пробілів (пропусків), зменшення проектної ширини, втрату основних деревних порід, старіння насаджень, недостатню природну регенерацію, а також пошкодження від шкідників і хвороб та несанкціоновані вирубки. Ці фактори спільно призводять до погіршення захисної функції лісосмуг та зниження екологічної їх стійкості.

Виходячи з вищезазначеного, з метою покращення мікроклімату полів та захисту сільськогосподарських культур від негативного впливу природно-кліматичних факторів, нами

розроблено проєкт із створення додаткових полезахисних лісових насаджень на всіх модельних земельних масивах із загальною площею 43,88 га (табл. 1). Полезахисні смуги загальною протяжністю 48,76 км нами спроектовані, враховуючи напрямки панівних вітрів, рельєф місцевості, ґрунтовий покрив досліджуваної території, багаторядної структури насаджень, використання посухостійких дерево-чагарникових порід тощо (рис. 3).

Враховуючи природно-кліматичні особливості території Курісовської громади, що розташована в межах Південного Степу, нами було обрано комбіновану схему змішування для полезахисних лісових смуг із набором посухостійких дерево-чагарникових порід. Ця схема характеризується ажурною конструкцією та передбачає створення трирядної лісової смуги, де перший і третій ряди формуються з Клена татарського (*Acer tataricum* L.) у комплексі зі Смородиною золотистою (*Ribes aureum* Pursh.), а другий ряд – з Дуба звичайного (*Quercus robur* L.). Розміщення насаджень здійснюється із міжряддям 3,0 м × 1,5 м в ряду, що забезпечує загальну ширину смуги,



Рис. 4. Фрагмент проведення консолідації земель (земельних часток (паїв)) земельного масиву № 1 на території Курісовської громади

цін на садивний матеріал для ПЛН та вартості земляних робіт із висадки лісосмуг, нами було розраховано, що витрати на створення полезахисних лісових смуг становлять 52747 грн за 1 км.

Виходячи із вартості створення полезахисних лісових насаджень на 1 км та з урахуванням загальної протяжності лісосмуг (48,76 км), було розраховано, що загальна вартість їхнього створення складає 2571,71 тис. грн. Оскільки за даним проектом полезахисні лісові смуги будуть створюватися на орних землях (земельних частках (паях)), які за своїм проектним розташуванням утворюють розмежування між ділянками, доцільно провести консолідацію земель для впорядкування земельних ділянок та раціональнішого використання території.

Ідея полягає у тому, що на конкретному сільськогосподарському землекористуванні (в даному випадку – на полі) проектується полезахисна лісосмуга, для розміщення якої викуповується земельна ділянка (або її частина) необхідної площі. Після визначення точного місцезнаходження

лісосмуги та відведення для неї відповідної території необхідно здійснити переформатування земельних ділянок, які зазнали змін. Консолідація проводиться на основі проекту землеустрою або детального плану території, що передбачає оптимальне розміщення сільськогосподарських угідь, доріг, меліоративних споруд тощо, а після її розробки обов'язковим етапом є перереєстрація земельних ділянок у Державному земельному кадастрі.

Консолідація земель (земельних часток, паїв) повинна здійснюватися з урахуванням ключових вимог: після її проведення площа земельних ділянок має залишатися незмінною, а ґрунтовий покрив і рельєф, по можливості, не зазнавати змін. Крім того, під час консолідації необхідно забезпечити наявність під'їзду до кожної земельної ділянки. Враховуючи ці вимоги, нами була проведена консолідація земель (земельних часток (паїв)), результати якої представлені на рис. 4.

Виходячи з ринкових цін на надання геодезично-землевпорядних

послуг в Одеській області, нами встановлено, що середня вартість розробки проекту землеустрою щодо консолідації земель становить 3 тис. грн/га. Відповідно, загальна вартість такого проекту для всієї території дорівнює 1140,00 тис. грн. Таким чином, на нашу думку, загальні витрати проекту створення ПЛН найоб'єктивніше визначаються за формулою.

В ствр ПЛН = Ц гоз + Ц вс ПЛН + Ц пзу + Н пр,

де, Ц гоз – грошова оцінка земель для викупу під розміщення ПЛН, грн; Ц вс ПЛН – витрати на створення ПЛН, грн; Ц пзу – витрати на розроблення проекту землеустрою щодо консолідації земель, грн; Н пр – кількість недоотриманої сільськогосподарської продукції (з врахуванням витрат на виробництво), грн.

Отже, з урахуванням проведених розрахунків, загальна вартість створення полезахисних лісових насаджень на території Курісовської громади становить майже 5,16 млн грн (табл. 3).

Після визначення витрат на створення полезахисних лісових насаджень доцільно оцінити їхній потенційний вплив на територію Курісовської громади. Дослідження науковців-лісівників свідчать [4], що позитивний агрокліматичний ефект

від впровадження даних лісових смуг сприяє зростанню врожайності сільськогосподарських культур: врожай зернових підвищується на 4 ц/га, а озимої пшениці – на 4-5 ц/га.

За методикою, аналогічною до тієї, що застосовується для існуючих полезахисних лісових смуг (див. рис. 2), а також з урахуванням схеми змішування для запроєктованих полезахисних лісових насаджень, нами було визначено буферні зони їх ефективного впливу на територію сільськогосподарських землекористувань Курісовської громади (0-10 Н: до 250 м; 10-20 Н: 250-500 м). Враховуючи природно-кліматичні особливості модельної території та застосовану схему змішування ПЛН, очікується, що деревні породи досягнуть максимальної висоти 18-20 м через 30 років. На основі цих даних побудовано модель впливу запроєктованих полезахисних лісових насаджень на орні землі території Курісовської громади (див. рис. 3).

Таким чином, за умов ефективного агролісомеліоративного впливу ПЛН, орієнтовний додатковий обсяг сільськогосподарської продукції (у перерахунку на зерно) складає 1195,00 т (табл. 4). Враховуючи середню ціну реалізації зернових та зернобобових культур в Одеській області (7543,8 грн/т), розраховано, що

3. Загальні витрати на створення полезахисних лісових насаджень на території Курісовської громади

№ з/п	Земельний масив	Протяжність ПЛН, м	Вартість створення ПЛН, грн	Вартість проекту землеустрою щодо консолідації земель, грн	Загальна витрати проекту створення ПЛН, грн
1	№ 1	6611,11	348716,22	219000	763843,80
2	№ 2	16733,33	882632,96	315000	1694049,99
3	№ 3	12288,89	648202,08	318000	1330768,64
4	№ 4	13122,22	692157,74	288000	1369446,27
Всього		48755,55	2571709,00	1140000	5158108,70

4. Площа ефективного впливу та додатковий дохід, зумовлений позитивним впливом ПЛН на прилеглі сільськогосподарські угіддя (рілля)

№ з/п	Земельний масив	Загальна площа с/г угідь (рілля), га	Площа захищених сільськогосподарських земель (рілля), га		Додатковий дохід, зумовлений позитивним впливом ПЛН на прилеглі угіддя	
			0-10 Н до 250 м (до 30 років стиглості насаджень)	10-20 Н 250-500 м (після 30 років стиглості насаджень)	т	грн
1	№ 1	801,51	312,12	283,95	238,43	1798653,15
2	№ 2	1040,58	484,68	362,89	339,03	2557559,43
3	№ 3	952,46	491,75	276,6	307,34	2318511,49
4	№ 4	1050,25	464,60	310,91	310,20	2340116,94
Всього		3844,80	1753,15	1234,35	1195,00	9014841,00

позитивний вплив ПЛН на прилеглі сільськогосподарські угіддя (рілля) забезпечує додатковий щорічний дохід у розмірі 9,01 млн грн.

На основі проведених розрахунків встановлено, що розроблений проєкт створення додаткових полезахисних лісових насаджень на модельних земельних масивах Курісовської громади (загальною площею 43,88 га) є економічно вигідним. Водночас, для більш точного оцінювання економічної ефективності проєкту в певному часовому періоді доцільно застосовувати механізм дисконтування грошових потоків, який дозволяє визначити поточну вартість майбутніх доходів і витрат.

Створення полезахисних лісосмуг – це довгострокова інвестиція (на 50 років). Дисконтування допомагає зрозуміти, коли проєкт почне приносити прибуток та, яка буде його загальна економічна ефективність. Застосування підходу дисконтування грошових потоків ґрунтується на основі використання ставки дисконту (капіталізації), яка визначена методом екстракції, тобто співвідношення типової (середньої) річної орендної плати

за землю до її ринкової вартості. Таким чином, нами проведено дисконтування прибутків і витрат у межах інвестиційного проєкту зі створення полезахисних лісосмуг на землях Курісовської громади Одеської області за 50-річний період (табл. 5).

Додатковий дохід від реалізації проєкту, зумовлений позитивним впливом ПЛН на прилеглі сільськогосподарські угіддя (рілля), повноцінно закладений починаючи з 30-го року (до повного зімкнення крон у ряду ПЛН). До 30-го року додатковий дохід розраховано за допомогою дискретного підходу. Використовуючи результати досліджень вчених-лісівників [1, 4], витрати на догляд у перші 5 років становлять 10 % від загальної суми витрат на створення ПЛН, а у період з 6 по 10 років – 5 %. Починаючи з 11-го року щорічно виділяється близько 3 % від суми створення для забезпечення належного догляду за полезахисними смугами (включаючи оборювання, рубки догляду, а також заходи з захисту від хвороб та шкідників тощо).

У перші роки суттєву частину фінансових витрат становлять інвес-

5. Дисконтування прибутків і витрат у межах інвестиційного проєкту створення полезахисних лісостуг на землях Курісовської громади за період 50 років (фрагмент)

Роки	Дохід від реалізації, грн	Витрати на догляд, грн/рік	Виплата тіла кредиту, грн (рівними частинами щорічно)	Виплата відсотків по кредиту, грн (19,4%)	Інвестиційні витрати, грн	Коефіцієнт дисконтування (при ставці дисконту 1,0327)	Дисконтована вартість доходу в році t, грн	Дисконтована вартість усіх витрат (як операційних, так і капітальних) у році t, грн	Чистий потік, грн	Чистий потік, грн/га
1	300495	257170,9	103162,2	1000673,1	1103835,3	1,033	290979,7	1317910,5	-1026930,8	-267,1
2	600989	257170,9	103162,2	980659,6	1083821,8	1,066	563531,8	1257413,3	-693881,5	-180,5
3	901484	257170,9	103162,2	960646,2	1063808,3	1,101	818531,8	1199426,0	-380894,2	-99,1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
48	9014841	77151,3	103162,2	60040,4	163202,6	4,686	1923966,8	51296,8	1872670,0	487,1
49	9014841	77151,3	103162,2	40026,9	143189,1	4,839	1863045,2	45536,5	1817508,8	472,7
50	9014841	77151,3	103162,2	20013,5	123175,6	4,997	1804052,7	40089,5	1763963,2	458,8
Всього			5158108,7		30675272,5		124509727,2	18782644,5	105727082,7	27498,7

тиційні витрати, зокрема погашення основної суми кредиту та відсотків за ним (19,4 %), проте з часом вони поступово зменшуються аж до повного погашення кредиту протягом 50 років. Коефіцієнт ставки дисконту (капіталізації) для земель сільськогосподарського призначення в межах Лиманського ПСГР визначено нами в розмірі 1,0327.

Отримані розрахунки демонструють (див. табл. 5), що на початкових етапах (перші роки) сукупні витрати, пов'язані з викупом земель та висаджуванням насаджень, переважають доходи, що зумовлює негативне значення грошового потоку (доходу). Проте зі збільшенням віку лісових стуг, коли посилюється їхній позитивний агролісомеліоративний вплив (підвищується врожайність сільськогосподарських культур і зростає додатковий дохід), спостерігається пе-

рехід до позитивних чистих потоків.

З урахуванням ставки дисконту визначено реальну вартість майбутніх грошових потоків (доходів) та сукупних витрат (операційних і капітальних) на модельній території, які за 50 років склали 124,51 млн грн і 18,78 млн грн відповідно. За 50-річний період чистий прибуток проєкту склав 105,73 млн грн (середнє значення близько 27,50 тис. грн/га), що свідчить про економічну доцільність його реалізації (див. табл. 5).

Таким чином, протягом досліджуваного періоду, проєкт досягає позитивної кумулятивної вартості, тобто є економічно доцільним з позиції довгострокової окупності. Це підтверджує, що створення полезахисних лісових насаджень на землях Курісовської громади не лише сприяє покращенню екологічного стану та збереженню якості земельних ресур-



Рис. 5. Модель ефективного впливу полезахисних лісових насаджень на мікроклімат орних земель Курісовської громади Одеської області

сів, а й може бути вигідною інвестицією в масштабі тривалого горизонту планування.

Полезахисні лісові насадження відіграють визначальну роль у формуванні сприятливого мікроклімату прилеглих до них сільськогосподарських угідь. Завдяки сукупності біофізичних процесів, зокрема зменшенню швидкості вітру, затінюванню поверхні ґрунту та інтенсивній транспірації деревно-чагарникових порід, такі насадження здатні істотно знижувати температуру повітря на прилеглих територіях. Цей ефект є особливо важливим для південних областей України, де агроландшафти зазнають значного термічного навантаження впродовж літнього періоду та частих посушливих явищ.

Просторове поширення охолоджувального ефекту залежить від таких чинників, як висота лісосмуги, густина та видова різноманітність на-

саджень, рельєф місцевості, а також напрямок та інтенсивність панівних вітрів. У південному степовому та лісостеповому регіонах, де літні температури можуть сягати критичних для вирощування більшості сільськогосподарських культур значень, наявність повноцінних (багаторядних) лісосмуг дає змогу зменшувати денні піки температури на полі на 1-3°C, а в окремих випадках – і більше, залежно від конкретних погодних умов [4]. При цьому, в холодну пору року температура повітря в зоні ефективного впливу лісових смуг зростає на 1-3°C. Загалом, взимку температура ґрунту на глибині вузла кушіння озимих культур на полях, розташованих серед лісових смуг, перевищує температуру ґрунту на відкритих полях на 3°C [1].

Таким чином, за результатами наукових досліджень [1, 4], спеціального програмного забезпечення Digital та параметрів деревно-чагарникових порід, побудовано модель ефективного впливу полезахисних лісових насаджень на мікроклімат орних земель Курісовської громади (рис. 5).

Полезахисні лісові насадження в Україні, особливо в її південних регіонах, не лише захищають сільськогосподарські угіддя від вітрової ерозії, а й виконують низку додаткових корисних функцій. Зокрема, вони слугують джерелом насіння деревних порід, дають їстівні плоди, забезпечують деревиною та хмизом, а завдяки вмісту медоносних видів дерев і чагарників сприяють підвищенню продуктивності бджільництва [2, 9]. Крім того, лісосмуги відіграють важливу естетичну та оздоровчу роль, слугуючи рекреаційними зонами та формуючи сприятливі умови для психоемоційного відпочинку місцевого населення. У межах високого ступе-

ня розораності земель вони створюють просторові острівці для збереження й відтворення біорізноманіття, зокрема, слугуючи прихистком для багатьох видів фауни.

Водночас деревні насадження ефективно стримують рознесення пестицидів та інших хімічних речовин, якими обробляють поля, забезпечуючи таким чином додаткову екологічну безпеку [10, 11, 12]. В умовах півдня України, де кліматичні ризики дедалі загострюються, формування та підтримка повноцінних лісосмуг стає невід'ємним елементом адаптації до змін клімату, збереження родючості ґрунтів і підтримання сталого сільськогосподарського виробництва.

Висновки і перспективи

На підставі проведеного дослідження можна зазначити, що полезахисні лісові насадження істотно покращують мікроклімат прилеглих до них сільськогосподарських угідь, забезпечуючи підвищення вологості приземного шару повітря та сприятливіший температурний режим для вирощуваних культур. Умови південних регіонів України, які дедалі частіше потерпають від кліматичних змін і посушливих явищ, роблять лісомеліоративні заходи надзвичайно актуальними, оскільки вони сприяють адаптації аграрного сектору та знижують ризики втрат урожайності. Створені захисні лісові насадження виконують низку важливих функцій, зокрема поглинають парникові гази, підвищують видовий склад флори й фауни та зберігають біорізноманіття, а також слугують бар'єром проти дефляції, затримують й рівномірно розподіляють сніговий покрив, що позитивно позначається на водному

балансі ґрунту та загальній продуктивності рослинництва.

Результати економічних розрахунків свідчать, що проекти зі створення та відновлення полезахисних лісових насаджень можуть бути вигідними інвестиціями в довгостроковій перспективі. На початкових етапах витрати на викуп земель і закладання насаджень перевищують доходи, проте зі зростанням віку лісосмуг їхній позитивний агролісомеліоративний вплив посилюється, підвищується врожайність сільськогосподарських культур і відповідно зростає додатковий дохід. Дисконтування грошових потоків за 50-річний період демонструє досягнення позитивного кумулятивного результату, що підтверджує економічну доцільність проектів лісомеліорації на землях Курісовської громади Одеської області. Таким чином, комплексне впровадження лісомеліоративних заходів, поєднане з ефективною системою управління та охорони насаджень, здатне не лише стабілізувати екологічну ситуацію і поліпшити стан земельних ресурсів, а й принести відчутний економічний зиск у масштабі тривалого горизонту планування.

Тому на сьогодні для досягнення максимального захисного ефекту лісосмуг доцільно впровадити комплексні еколого-економічні та правові інструменти, які стимулюватимуть землевласників і землекористувачів до збереження, відновлення та створення системи полезахисних лісових насаджень.

Список використаної літератури

1. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Малуґа В. М., Дударець С. М., Соваков О. В. Лісові меліорації : підручник. Київ :

- Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2022. 310 с.
2. Лукіша В. В. Проблеми полезахисних лісосмуг в агроландшафтах України в контексті змін клімату. *Екологічні науки*. 2013. № 2 (25). С. 64–68.
 3. Стадник А. П. Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 03.00.16 «Екологія». Київ : Ін-т агроекології, 2008. 46 с.
 4. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Соваков О. В. Системи захисту ґрунтів від ерозії : підручник / за ред. О. І. Пилипенка. Київ : Кондор, 2019. 369 с.
 5. Чоловський Ю. М. Агролісомеліоративні заходи як складник раціонального землекористування. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2010. Т. 20, № 5. С. 58–62.
 6. Соваков О. В. Полезахисна ефективність системи лісових смуг в умовах Правобережного Лісостепу : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.01. Київ, 2010. 330 с.
 7. Соваков О. В. Полезахисна ефективність системи лісових смуг в умовах Правобережного Лісостепу. *Науковий вісник НУБіП України*. 2009. Вип. 135. С. 274–282.
 8. Державна служба статистики України. Реалізація продукції сільського господарства підприємствами та господарствами населення у січні 2022 року. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/rpsg/rpsg0122_xl.xls (дата звернення: 23.01.2025).
 9. Maliuha V., Sovakov O., Dudarets S. The current state of windbreaks of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2023. Vol. 14, No. 2. P. 53–66. DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/2.2023.53>
 10. Гаско В. Я., Єрмоленко С. В., Гуслистий А. О., Бобильов Ю. П., Гарут А. М., Петрушевський В. Б. Стан герпетофауни лісосмуг на різних відстанях від агроценозів, які обробляються пестицидами. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. 2020. Т. 49. С. 84–93.
 11. Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Малиуга В. М. Агролісомеліорація. Київ : Кондор, 2012. 372 с.
 12. Шевченко О. В. Еколого-економічні засади адаптації сільськогосподарського землекористування до кліматичних змін : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.06 «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища». Київ : НУБіП України, 2016. 634 с.

References

1. Pylypenko, O. I., Yukhnovskiy, V. Yu., Maliuha, V. M., Dudarets, S. M., & Sovakov, O. V. (2022). Lisovi melioratsii [Forest reclamation]. Editorial and Publishing Department of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. 310.
2. Lukisha, V. V. (2013). Problemy polezakhysnykh lisosmuh v ahrolandshaftakh Ukrainy v konteksti zmin klimatu [Problems of shelterbelts in the agricultural landscapes of Ukraine in the context of climate change]. *Ekologichni Nauky* [Ecological Sciences], 2(25), 64–68.
3. Stadnyk, A. P. (2008). Landshaftno-ekologichna optymizatsiia system zakhysnykh lisovykh nasadzhzen Ukrainy [Landscape and ecological optimization of protective forest plantation systems in Ukraine] (Extended abstract of Doctoral dissertation). Institute of Agroecology. 46.
4. Pylypenko, O. I., Yukhnovskiy, V. Yu., Dudarets, S. M., & Sovakov, O. V. (2019). Systemy zakhystu gruntiv vid erozii [Soil protection systems against erosion] (O. I. Pylypenko, Ed.). Kondor. 369.
5. Cholovskyi, Yu. M. (2010). Ahrolisomelioryativni zakhody yak skladnyk ratsionalnoho zemlekorystuvannia [Agroforestry reclamation measures as a component of sustainable land use]. *Naukovyi Visnyk*

- NLTU Ukraine* [Scientific Bulletin of UNFU], 20(5), 58–62.
6. Sovakov, O. V. (2010). Polezakhysna efektyvnist systemy lisovykh smuh v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Shelterbelt efficiency of forest belt systems in the Right-Bank Forest-Steppe] (Candidate dissertation, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine). 330.
 7. Sovakov, O. V. (2009). Polezakhysna efektyvnist systemy lisovykh smuh v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Shelterbelt efficiency of forest belt systems in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Naukovyi Visnyk NUBiP Ukrainy* [Scientific Bulletin of NULES of Ukraine], 135, 274–282.
 8. State Statistics Service of Ukraine. (2022). Realizatsiia produktsii silskoho hospodarstva pidpriemstvamy ta hospodarstvamy naselennia u sichni 2022 roku [Sales of agricultural products by agricultural enterprises and households in January 2022]. Available at: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/rpsg/rpsg0122_xl.xls
 9. Maliuha, V., Sovakov, O., & Dudarets, S. (2023). The current state of windbreaks of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 14(2), 53–66. DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/2.2023.53>
 10. Hasso, V. Ya., Yermolenko, S. V., Huslysty, A. O., Bobylov, Yu. P., Hahut, A. M., & Petrushevskiy, V. B. (2020). Stan herpetofauny lisosmuh na riznykh vidstaniakh vid ahrotsenoziv, yaki obrobliayutsia pestytsydami [The state of herpetofauna in shelterbelts at different distances from agrocenoses treated with pesticides]. *Pytannia Stepovoho Lisoznavstva ta Lisovoi Rekultivatsii Zemel* [Issues of Steppe Forestry and Forest Land Reclamation], 49, 84–93.
 11. Yukhnovskiy, V. Yu., Dudarets, S. M., & Maliuha, V. M. (2012). Ahrolisomeliioratsiia [Agroforestry reclamation]. *Kondor*. 372.
 12. Shevchenko, O. V. (2016). Ekolohe-ekonomichni zasady adaptatsii silskohospodarskoho zemlekorystuvannia do klimatychnykh zmin [Ecological and economic principles of adaptation of agricultural land use to climate change] (Doctoral dissertation, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine). 634.

Shevchenko O., Yevsyukov T., Sovakov O.

FOREST RECLAMATION AS A TOOL FOR CLIMATE ADAPTATION OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 3'26: 111-126.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.03.08>

Abstract. Against the backdrop of intensifying climate challenges and the degradation of agricultural landscapes in Ukraine, agroforestry and land reclamation measures are coming to the forefront as important tools for adapting to and mitigating the effects of climate change. This article justifies the relevance of developing a network of field-protective forest strips and agroforestry programs within the agricultural sector. It presents an analysis of the latest research in the field of agroforestry, which demonstrates that protective plantings increase soil resilience and boost crop yields. The aim of the study is a comprehensive assessment of the functioning of the system of protective forest strips in part of the territory of the Kurisovska Territorial Community in Odesa Oblast as an example of agroforestry adaptation. Mapping materials, statistical data on crop yields, and costs associated with establishing forest belts were used. The results showed that the existing area of field-protection plantings in the study area (total area of 3,991.77 ha, of which 3,888.68 ha is arable land) provides protection for approximately 2,220.44 ha of arable land, while

unprotected land accounts for 42.90 %. The economic impact of creating new field buffer strips covering an area of 43.88 hectares (48.76 km) has been calculated: the total capital costs of the project amount to 5.158 million UAH, and the additional annual grain yield increases by 4 q/ha (for winter wheat by 4–5 q/ha) compared to unprotected plots. Taking into account the discount rate, the real value of future cash flows (revenues) and total costs (operating and capital) in the model area was determined, which over 50 years amounted to 124.51 million UAH and 18.78 million UAH, respectively. Over the 50-year period, the project's net profit amounted to 105.72 million UAH (an average of nearly 27.50 thousand UAH/ha), indicating long-term economic viability under the established conditions. Based on an analysis of the data obtained, conclusions were drawn regarding the need to strengthen agroforestry and land reclamation policies to enhance the effectiveness of climate adaptation in the agricultural sector.

Keywords: *shelterbelts, agroforestry reclamation, climate adaptation, biodiversity conservation, economic efficiency.*
