

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ДЕГРАДАЦІЮ ЗЕМЕЛЬ ТА АГРОЄКОСИСТЕМ

О.В. Шевченко

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії та картографії
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна)
e-mail: shevchenko_ov90@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

О.С. Пронь

здобувач (магістр) факультету землевпорядкування
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна)
e-mail: olyapron11@gmail.com

І.В. Чеботарьова

фахівець I категорії кафедри геодезії та картографії
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна)
e-mail: innachebotarova2000@gmail.com

У статті вивчається вплив кліматичних змін на деградацію земель та агроєкосистем в Україні. Досліджено глобальне потепління як один із ключових факторів, що впливає на екологічний стан сільськогосподарських угідь та агроєкосистем. Проаналізовано, що зміни в температурі, кількості та інтенсивності опадів, а також збільшення частоти екстремальних погодних явищ призводять до зниження продуктивності сільськогосподарських культур, змін у видовому складі рослин і тварин, деградації ґрунтів та погіршення стану водних ресурсів. Деградація земель своєю чергою посилює кліматичні зміни, створюючи зворотний зв'язок, що веде до подальшого погіршення екологічної ситуації. Досліджено головні процеси деградації, які знижують продуктивність земель і спричиняють негативні еколого-економічні наслідки. Представлено способи зменшення впливу цих процесів на родючість ґрунтів. Особлива увага приділяється впливу кліматичних змін на деградацію земель в Україні, де інтенсивне сільськогосподарське освоєння та висока розораність територій призвели до значних екологічних проблем. Дослідження показує, що деградація земель є як причиною, так і наслідком зміни клімату, створюючи замкнене коло, де погіршення екологічного стану ґрунтів сприяє подальшому збільшенню викидів вуглецю та втраті біорізноманіття. Для розв'язання зазначених проблем запропоновано впровадження комплексних заходів, спрямованих на адаптацію агроєкосистем до кліматичних змін. До них належать сталій менеджмент земельних і водних ресурсів, збереження біорізноманіття, впровадження ґрунтоохоронних технологій та підвищення обізнаності населення щодо екологічних проблем. Науково обґрунтовані заходи та політики допоможуть запобігти подальшій деградації земель та підтримувати сталій розвиток.

Ключові слова: ерозія ґрунтів, біорізноманіття, сільське господарство, екстремальні погодні явища, адаптація до змін клімату, водні ресурси, ґрунтоохоронні технології.

ВСТУП

Однією з головних умов сталого розвитку вітчизняного сільськогосподарського виробництва та забезпечення продовольчої незалежності країни є відтворення земельних ресурсів і підвищення ефективності їх використання в сільському господарстві. Від раціонального та ефективного використання земельних ресурсів значною мірою залежить прибутковість галузі загалом і кожного господарського суб'єкта зокрема. Основою процесів відтворення в сільському господарстві є збереження природної та підвищення економічної родючості ґрунтів. Однак протягом останніх десятиліть в Україні

спостерігається тенденція до зниження кількісних, структурних та якісних параметрів сільськогосподарських угідь, що призводить до зменшення продуктивності їх використання.

Зміна клімату є однією з найбільших глобальних викликів сучасності, що має серйозні наслідки для навколишнього середовища, економіки та суспільства. У контексті сільського господарства ці зміни особливо відчутні, оскільки сільськогосподарські системи безпосередньо залежать від кліматичних умов. Деградація земель, як наслідок зміни клімату, стає однією з найважливіших проблем, що потребує детального дослідження та вивчення.

Агроєкосистеми, які охоплюють сукупність усіх живих організмів, що взаємодіють у межах агроландшафтів, також знаходяться під загрозою. Кліматичні зміни, такі як підвищення температури, зміни в кількості та інтенсивності опадів, збільшення частоти екстремальних погодних явищ, мають прямий і непрямий вплив на агроєкосистеми. Ці зміни можуть призводити до зниження продуктивності сільськогосподарських культур, зміни видового складу рослин і тварин, погіршення стану ґрунтів і водних ресурсів.

Отже, для розв'язання вищезгаданих проблем необхідно провести комплексні дослідження, під час яких науково обґрунтувати пріоритетні напрями вдосконалення відтворення земельних ресурсів, зокрема їх ґрунтової родючості. Водночас необхідно розробити конкретні організаційно-економічні заходи для запобігання деградації земель та агроєкосистем, включаючи адаптацію їх до умов зміни клімату.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням глобальних кліматичних змін та їхнім впливам присвячено багато праць таких відомих вітчизняних і зарубіжних учених, як: Т. Адаменко, В. Волощук, А. Польовий, С. Степаненко, Ю. Туниця, В. Шевчук, Є. Школьнік, Р. Адамс, Г. Дейлі та інші. Водночас треба зазначити, що питання визначенню впливу кліматичних змін на деградацію земель та агроєкосистем досі приділяється недостатня увага.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інформаційну основу досліджень становлять нормативні акти у сфері землекористування та звіти Державної служби статистики України, Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, Метрологічної служби України, матеріали наукових досліджень різних авторів [1–13]. Для виконання поставлених завдань використовували такі методи досліджень: монографічний (опрацювання наукових публікацій, нормативних документів, статистичних даних), аналізу та синтезу (обґрунтування методологій системного дослідження), експериментальний (дослідження впливу кліматичних змін на деградацію земель та агроєкосистем), абстрактно-логічний (узагальнення та формування висновків).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Україна входить до дванадцяти найбільших країн світу за площею сільськогосподарських угідь, яка становить 41,5 млн га. Сільгоспугіддя країни становлять майже 19% від

загальноєвропейських площ, зокрема майже 27% площ орних земель [1]. Крім того, Україна має вигідне географічне розташування та розміщена в порівняно сприятливих кліматичних умовах. Ці фактори дозволяють вирощувати практично всі сільськогосподарські культури (зернові, кормові культури, овочі, фрукти, ягоди тощо) та виробляти всі види продукції тваринництва (м'ясо всіх видів, молоко, яйця, рибу, мед тощо).

Одним із головних чинників, що спричиняє дестабілізацію екологічного стану агроєкосистем, є надмірна сільськогосподарська освоєність і розораність територій. Із часів Радянського Союзу відомо, що освоєння земель досягалося через збільшення площі сільськогосподарських угідь, особливо ріллі. Це було практично єдиним заходом для підвищення виробництва аграрної продукції. У прагненні до додаткових центнерів продукції розорювали все: круті схили, пасовища, охоронні зони вздовж водойм, узбіччя доріг тощо [2]. Так, нині рівень розораності сільськогосподарських угідь в Україні в середньому становить 78,4%, причому в Херсонській і Черкаській областях цей показник сягає 90,3% і 87,7% відповідно. Таким чином, на пострадянському просторі екстенсивне ведення сільськогосподарського виробництва спричинило катастрофічний розвиток деградаційних процесів на значних сільськогосподарських територіях.

Деградація земель є як причиною, так і наслідком зміни клімату. Зміна клімату та деградація земель можуть створювати зворотний зв'язок, при якому збільшення виробництва продуктів харчування призводить до зростання шкідливих викидів, а втрата родючості ґрунтів і рослинного покриву суттєво зменшує поглинання вуглецю. Унаслідок цього в атмосферу виділяється більше вуглецю, що посилює деградацію земель, втрату біорізноманіття та зміну клімату.

Кліматичні зміни впливають на деградацію земель як безпосередньо, так і опосередковано. Водночас деградація земель також певною мірою впливає на кліматичну систему. Безпосередні впливи виникають тоді, коли кліматичні умови та земельні ресурси взаємодіють в одному часі та просторі. Прикладами безпосередніх впливів є збільшення інтенсивності опадів, що підвищує розвиток ерозії ґрунтів, або тривалі посухи, які зменшують рослинний покрив ґрунтів, роблячи їх більш вразливими до виснаження поживних речовин. Опосередковані впливи виникають тоді, коли зміни клімату та деградація земель відбуваються в різний час і/або в різних місцях. Наприклад, зниження сільськогосподарської продуктивності через зміну клімату може призвести до

інтенсифікації сільськогосподарської діяльності в інших регіонах, що може спричинити деградацію земель. Якщо деградація земель досягне значного масштабу, це також може впливати на кліматичну систему, погіршуючи поточні кліматичні зміни [3].

Процеси деградації земель, які безпосередньо впливають на ґрунт і наземну біоту, відіграють важливу роль в обміні CO₂ з атмосферою, з огляду на їхню величину та активність у глобальному вуглецевому циклі. Під час розвитку найбільш поширеної форми деградації земель, ерозії ґрунтів, руйнується їхній поверхневий шар, який зазвичай містить найбільші запаси органічного вуглецю, що сприяє його мінералізації та вивільненню у вигляді CO₂ [4].

Варто відзначити, що внаслідок інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стан земель набув загрозливого характеру. Нині де-

градація є однією з найважливіших соціально-економічних проблем, що завдає значної шкоди продуктивному потенціалу земельного фонду України. В умовах зміни клімату ці негативні процеси можуть стати додатковим фактором, що прискорює опустелювання земель, дегуміфікацію, підкислення та виснаження родючості ґрунтів, що негативно впливає на продуктивність агроєкосистем.

Згідно з даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, станом на 01.01.2024 р. загальна площа земель, що потребують консервації, дорівнює 593,5 тис. га, з них 296,2 — деградовані, 260,7 — малопродуктивні та майже 36,6 тис. га — техногенно забруднені. Протягом 2023 р. через заліснення здійснено консервацію земель площею 15,5 га. Водночас землі, що знаходяться в стадії консервації, займають майже 13,0 тис. га (табл. 1).

Таблиця 1

**Консервація, порушення та рекультивация земель
і поліпшення малопродуктивних угідь в Україні, 2012–2024 рр., га***

Показник	2012	2015	2019	2022	2024
<i>Консервація земель</i>					
Здійснено консервацію земель (з 2002 р.)	81871,5	85916,0	85996,8	82437,5	82353,9
У тому числі протягом поточного року	2272,4	147,0	24,8	0	15,5
У тому числі шляхом:					
заліснення	889,4	106,8	24,8	0	15,5
залуження	1383,0	40,2	0	0	0
Землі, що перебувають у стадії консервації	18106,5	22177,0	22724,4	14942,2	12958,3
Землі, які потребують консервації	1088234,2	1138784,0	865773,5	598560,6	593520,2
У тому числі:					
деградовані	644203,5	642409,5	368460,7	286810,1	296245,2
малопродуктивні	432159,7	484553,4	463307,9	275199,4	260723,8
техногенно забруднені	11871,0	11821,1	34004,9	36551,2	36551,2
<i>Порушення і рекультивация земель</i>					
Усього порушених земель	144024,3	146316,3	143769,3	142810,8	140623,2
Усього відпрацьованих земель	45139,8	46355,8	44163,4	43452,0	43317,29
Рекультивовано земель протягом поточного року	571,1	136,6	97,8	17,4	4,4
У тому числі під:					
сільськогосподарські угіддя	358,2	106,6	59,4	14,4	1,4
з них під рілля	245,6	66,2	45,7	8,5	0
лісові (чагарникові) насадження	107,9	10,9	14,9	0	0
водоймища	3,9	0	22,0	0	0
забудови	8,1	4,4	0	0	0
рекреаційні та інші цілі	85,9	14,7	1,6	3,0	3,0
Землі, що перебувають у стадії рекультивации	6628,0	7077,2	7043,5	6507,5	6546,4

Показник	2012	2015	2019	2022	2024
<i>Поліпшення малопродуктивних угідь</i>					
Поліпшено, усього (з 2002 р.)	39294,3	46374,8	47295,0	47831,4	47841,4
Поліпшено з початку поточного року	1930,8	778,8	123,2	115,9	35,0
Землі, які перебувають у стадії поліпшення	2813,6	2597,8	2631,3	2590,8	2590,8
Землі, що потребують поліпшення	270807,2	275873,0	294568,0	242937,8	247172,4

Джерело: * складено за даними Держгеокадастру.

Загальна площа порушених земель в Україні становить 140,6 тис. га, з яких протягом 2023 р. було рекультивовано 4,4 га, включаючи 1,4 га (31,8%) сільськогосподарських угідь. Площа земель, що знаходяться на етапі рекультивациі, становить 6,5 тис. га. З 2002 р. в Україні було поліпшено лише приблизно 47,8 тис. га малопродуктивних угідь, зокрема у 2023 р. — 35,0 га. При цьому майже 247,2 тис. га земель потребують поліпшення, з яких майже 2,6 тис. га земель знаходяться в стадії поліпшення, з яких 998,7 га (38%) орних земель (див. *табл. 1*).

Агроєкосистеми України надзвичайно чутливі до глобальної зміни клімату. Упродовж останніх 30 років зростання середньорічної температури супроводжувалося збільшенням частоти опадів зливового характеру, інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва та значним розширенням площ, засіяних енерговитратними культурами (кукурудза, соя, ріпак і соняшник). Унаслідок цього створюються умови неконтрольованого розвитку процесів деградації, що призводить до подальшого погіршення екологічного стану агроландшафтів.

Зростання частоти випадання опадів зливового характеру практично не приносить жодної користі для рослин, але значно підвищує ризик ерозії ґрунтів, яка призводить до змиву й механічного руйнування гумусового горизонту, зменшення вмісту гумусу та поживних речовин у ґрунті. Загальна площа сільськогосподарських угідь, що зазнали впливу водної ерозії, складає 13,3 млн га, або 32% від їх загальної кількості, зокрема 10,6 млн га орних земель. Серед еродованих земель знаходиться 3218,1 тис. га із середньо- та 1232,4 тис. га із сильнозмитими ґрунтами, з яких 68 тис. га повністю втратили гумусовий горизонт. Інтенсивність ерозійних втрат родючого шару ґрунту земель сільськогосподарського призначення в Україні в середньому перевищує 10 т/га на рік, на окремих ділянках досягаючи 50–100 т/га. Найкритичнішими в цьому плані є Донецька, Луганська та Одеська області [5; 6].

Поряд зі струменевою та площинною ерозією активно розвиваються процеси лінійної (яружної) ерозії, що призводить до утворення ярів. В Україні наразі площа активних ярів становить 140,4 тис. га, а їх кількість — понад 500 тис. При цьому їхній негативний вплив на прилеглі території охоплює площу майже 1 млн га [6; 7]. Території з прогресуючим розвитком ярів часто стають повністю непридатними для сільськогосподарського виробництва.

Підвищення приземної середньорічної температури та відсутність систематичних опадів сприяє посушливості клімату, що спричиняє розвиток вітрової ерозії, також відомої як дефляція. Негативний вплив дефляції на ґрунтовий покрив найбільше проявляється в південних регіонах України, хоча за останні двадцять років її прояви все частіше спостерігають у центральних областях. Вітрової ерозії регулярно піддається понад 6 млн га земель. Загалом майже 20 млн га сільськогосподарських угідь в Україні (46,7% від загальної площі) є дефляційно небезпечними. При цьому площі середньо- та сильнодефльованих ґрунтів становлять 22,3% від загальної площі сільськогосподарських угідь [8; 9]. Дефляція здебільшого виникає на парових полях або при вирощуванні просапних культур, що призводить до підйому та переносу мільйонів тонн ґрунтових часток у повітря. На сільськогосподарських угіддях, які піддалися ерозійним процесам, урожайність сільськогосподарських культур може зменшуватися через зниження вмісту гумусу на слабозмитих ґрунтах від 16,7% та до 52,9% на сильнозмитих. Унаслідок цього прями збитки від ерозії щорічно становлять майже 5 млрд дол. США, а непрямі збитки через втрату врожаю на еродованих ґрунтах — ще 1 млрд дол. США [6; 10].

У південних регіонах України загострюється проблема опустелювання через швидкі темпи зміни клімату, що супроводжуються підвищенням середньорічних температур і зростанням частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, зокрема посух. Протягом останніх 15 років посухи в Україні стали частішими

та інтенсивнішими, значною мірою через зміну клімату. Ці посухи охоплюють від 10% до 30% території країни раз на 2–3 роки, а раз на 10–12 років — від 50% до 70% її загальної площі, що призводить до значного зниження врожайності культур [11].

Як відомо, на півдні України розташована найбільша напівпустеля Європи — Олешківські піски. Цей піщаний масив розташований на лівобережжі Херсонщини та охоплює 162,0 тис. га, а з урахуванням ділянок непокритих піском — 208,5 тис. га [12]. Олешківські піски почали формуватися понад сто років тому внаслідок нерациональної людської діяльності, що призвело до потенційного опустелювання земель. Опустелювання призводить до втрати середовища існування багатьох видів рослин і тварин, що знижує біорізноманіття.

Отже, глобальна зміна клімату має негативні наслідки, посилюючи деградацію ґрунтів. Наприклад, органічна речовина, яка утримує частинки ґрунту разом і сприяє збереженню води в ньому, нині зазнає впливу, що знижує здатність ґрунту утримувати вологу, особливо важливу в посушливі роки.

Деградація земель і зміна клімату призводять до зниження продуктивності земель, падіння врожайності сільськогосподарських культур і продуктивності тваринництва. Традиційні моделі землекористування в нових кліматичних умовах перестають бути стійкими, що спричиняє зниження доходів і рівня життя населення. Кліматичні зміни мають значний вплив на деградацію земель, викликаючи численні економічні, екологічні та соціальні проблеми. Підвищення середньорічної приземної температури, зміни в режимах опадів, збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, таких як посухи, зливи та сильні вітри (буревії), створюють умови, які сприяють деградації земельних ресурсів.

Зменшення біорізноманіття є ще одним важливим аспектом деградації земель, викликаній кліматичними змінами. Втрата окремих видів рослин і тварин, які відіграють ключову роль у підтриманні екосистемних послуг, таких як утримання ґрунту, регулювання водного балансу та запилення, робить екосистеми менш стійкими до змін клімату. Зменшення біорізноманіття знижує здатність екосистем відновлюватися після екстремальних погодних явищ та інших стресових впливів [6; 13].

Соціально-економічні наслідки деградації земель включають зниження врожайності та продуктивності сільського господарства, що призводить до економічних втрат і зменшення продовольчої безпеки. Це особливо критично для регіонів, які залежать від сільського гос-

подарства. Крім того, зниження якості життя в постраждалих регіонах може спричинити міграцію населення до більш сприятливих територій, створюючи додаткове навантаження на міську інфраструктуру та соціальні служби.

Загалом, вплив кліматичних змін на деградацію земель є багатограним і комплексним, охоплюючи широкий спектр екологічних, економічних та соціальних проблем. Для запобігання та пом'якшення наслідків деградації земель необхідно впроваджувати комплексні заходи з адаптації до зміни клімату, включаючи сталі управління водними ресурсами, збереження біорізноманіття, впровадження ґрунтоохоронних заходів та підвищення обізнаності населення щодо екологічних проблем.

Для попередження деградації земель та агроєкосистем в умовах кліматичних змін необхідно впроваджувати комплексні заходи, які зосереджені на збереженні та відновленні земельних ресурсів, раціональному використанні водних ресурсів, збереженні біорізноманіття та ефективному управлінні агроландшафтами. Важливим аспектом є впровадження технології зберігаючого землеробства, яке передбачає мінімальний (Mini-till) або нульовий (No-Till) обробіток ґрунту, що знижує ерозію, зберігає вологу та поліпшує структуру ґрунту. Мульчування, тобто покриття ґрунту органічною мульчею, захищає його від ерозії, зберігає вологу та підвищує вміст органічної речовини. Контурне землеробство, яке полягає в оранці та посадці вздовж контурів схилів, зменшує ризик ерозії та втрату ґрунту.

Раціональне використання водних ресурсів є ще одним ключовим аспектом. Впровадження систем крапельного зрошення та використання сучасних методів поливу зменшує втрати води та підвищує ефективність її використання. Крім того, раціональне використання води включає використання технік збору і зберігання дощової води для зрошення та інших потреб.

Збереження біорізноманіття також важливе при запобіганні деградації земель в умовах змін клімату. Агролісомеліорація є ефективним підходом до збереження та відновлення земельних ресурсів в умовах змін клімату. Вона допомагає захистити ґрунт від ерозії, зберегти вологу, підвищити родючість і біорізноманіття. Використання різноманітних культур у сівозмінах підтримує родючість ґрунту та зменшує ризик поширення хвороб і шкідників.

Управління поживними речовинами передбачає використання компосту та органічних добрив для підвищення вмісту органічної речовини в ґрунті, що сприяє підвищенню його родючості. Вирощування покривних культур, які можуть бути використані як зелене добриво,

покрощує структуру ґрунту та збагачує його поживними речовинами. Раціональне застосування мінеральних добрив допомагає уникнути надмірного накопичення хімікатів у ґрунті та водних ресурсах. Адаптація до кліматичних змін включає вибір стійких культур, які витримують посуху, а також високі температури та інші екстремальні погодні умови [12].

Впровадження цих заходів є критичним для збереження та відновлення земельних ресурсів, забезпечення їх довготривалої продуктивності і стійкості в умовах змін клімату. Це вимагає комплексного підходу та співпраці між урядами, науковими інститутами, фермерами й місцевими громадами.

ВИСНОВКИ

Отже, підвищення середньорічної температури, зміни в режимах опадів і збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ мають значний вплив на стан земельних ресурсів, сприяючи їх деградації та зниженню продуктивності агроєкосистем. Зокрема, підвищення середньорічної температури призводить до збільшення випаровування вологи з ґрунту, що знижує його вологість і родючість. Нерівномірний розподіл опадів викликає тривалі періоди посух та інтенсивні зливи, що спричиняє ерозію ґрунту та зниження його продуктивності.

Впровадження ґрунтоохоронних і природоохоронних заходів є ключовим для запобігання деградації земель в умовах змін клімату. Це включає ґрунтозахисний обробіток ґрунту, раціональне використання водних ресурсів, збереження біорізноманіття, управління поживними речовинами та захист від ерозії. Адаптація до кліматичних змін, включаючи вибір стійких культур та використання сучасних технологій, допоможе підвищити стійкість агроєкосистем до нових кліматичних умов.

Розроблення та впровадження ефективних політик і програм, фінансова підтримка землекористувачів, а також підвищення обізнаності населення є важливими складовими для забезпечення стійкого розвитку сільського господарства та збереження земельних ресурсів. Системи моніторингу та управління якісного стану земель дозволяють своєчасно виявляти проблеми і вживати необхідних заходів.

Таким чином, комплексний підхід до управління земельними ресурсами та агроєкосистемами в умовах змін клімату є необхідним для збереження їхньої продуктивності та забезпечення стійкого розвитку сільського господарства. Впровадження землеохоронних заходів допоможе пом'якшити негативні наслідки кліматичних змін та забезпечити довготривалу екологічну стабільність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь В., Примак І., Буцьонний Ю., Танчик С. Землеробство: підручник / за ред. В. Гудзя. 2-ге вид., перерос, та доп. Київ: Центр учбової літератури. 2010. 464 с.
2. Шевченко О.В., Мартин А.Г. Економічна ефективність ґрунтоохоронних заходів при використанні земель сільськогосподарського призначення: монографія. Київ: ЦП "Компринт", 2016. 332 с.
3. IPCC, 2019: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, P. 896. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2022/11/SRCCL_Full_Report.pdf (дата звернення: 29.07.2024).
4. Wang, Z., Hoffmann, T., Six, J. et al. Human-induced erosion has offset one-third of carbon emissions from land cover change. *Nature Clim Change*. 2017. № 7. P. 345–349. URL: <https://doi.org/10.1038/nclimate3263>
5. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів. Київ: Урожай, 2005. 300 с.
6. Краснолуцький О.В., Мартин А.Г., Шевченко О.В. Землекористування корпоративних сільськогосподарських підприємств в Україні: ефективність, розвиток, регулювання: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2019. 307 с.
7. Роговський С.В., Василенко І.Д., Черняк В.М., Хрик В.М. Агролісомеліорація: практикум: навчальний посібник; за ред. В. Ю. Юхновського. Київ: Фітосоціоцентр, 2011. 292 с.
8. Медведєв В.В., Пліско І.В. Цінні, деградовані і малопродуктивні ґрунти України: заходи з охорони і підвищення родючості: монографія. Харків: Смугаста типографія, 2015. 142 с.
9. Мельничук Л.С. Проблеми сталого та раціонального землекористування в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. Випуск 2. С. 910–914.
10. Будзяк О.С. Деградація та заходи ревіталізації земель України. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2014. № 1–2. С. 57–64.
11. Кузьмінський В.О. Відновлення меліорованих земель в умовах зміни клімату. *Екологічні науки*. 2018. № 3 (22). С. 84–89.
12. Грановська Л.М. Гідрологічні та гідрогеологічні особливості утворення і використання нижньодніпровських пісків. *Екологічні науки*. 2019. № 3 (26). С. 40–45.
13. Тараріко О.Г., Кучма Т.Л., Ільєнко Т.В., Дем'янюк О.С. Ерозійна деградація ґрунтів України за впливу змін клімату. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № 1. С. 7–15.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON LAND AND AGROECOSYSTEM DEGRADATION

Shevchenko O.

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
e-mail: _shevchenko_ov90@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

Pron O.

Master of the Faculty of Land Management
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
e-mail: olyapron11@gmail.com

Chebotarova I.

Specialist of the First Category of the Department of Geodesy and Cartography
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
e-mail: innachebotarova2000@gmail.com

The article examines the impact of climate change on the degradation of land and agroecosystems in Ukraine. Global warming is studied as one of the key factors affecting the ecological state of agricultural land and agroecosystems. It is analysed that changes in temperature, precipitation, and intensity, as well as an increase in the frequency of extreme weather events, lead to a decrease in crop productivity, changes in the species composition of plants and animals, soil degradation, and deterioration of water resources. Land degradation, in turn, exacerbates climate change, creating a feedback loop that leads to further environmental degradation. The main degradation processes that reduce land productivity and cause negative environmental and economic consequences are investigated. Ways to reduce the impact of these processes on soil fertility are presented. Particular attention is paid to the impact of climate change on land degradation in Ukraine, where intensive agricultural development and high ploughing of territories have led to significant environmental problems. The study shows that land degradation is both a cause and a consequence of climate change, creating a vicious circle where the deterioration of soil ecological conditions contributes to further increases in carbon emissions and biodiversity loss. To address these problems, it is proposed to implement comprehensive measures aimed at adapting agroecosystems to climate change. These include sustainable management of land and water resources, biodiversity conservation, implementation of soil conservation technologies and raising public awareness of environmental issues. Science-based measures and policies will help prevent further land degradation and support sustainable development.

Keywords: soil erosion, biodiversity, agriculture, extreme weather events, climate change adaptation, water resources, soil conservation technologies.

REFERENCES

1. Hudz, V. (Ed.), Prymak, I., Butsonnyi, Yu., Tanchyk, S. (2010). *Zemlerobstvo: pidruchnyk. 2-he vyd., pereros, ta dop. [Agriculture: textbook. 2nd ed., enlarged, and add.]*. Kyiv: Center of Educational Literature [in Ukrainian].
2. Shevchenko, O.V., Martyn, A.H. (2016). *Ekonomichna efektyvnist gruntookhoronnykh zakhodiv pry vykorystanni zemel silskohospodarskoho pryznachennia: monohrafiia [Economic effectiveness of soil protection measures when using agricultural land: monograph]*. Kyiv: CPU "Comprint" [in Ukrainian].
3. IPCC, 2019: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2022/11/SRCCL_Full_Report.pdf [in English].
4. Wang, Z., Hoffmann, T., Six, J. et al. (2017). Human-induced erosion has offset one-third of carbon emissions from land cover change. *Nature Clim Change*, 7, 345–349. URL: <https://doi.org/10.1038/nclimate3263> [in English].
5. Bulyhin, S.Yu. (2005). *Formuvannia ekolohichno stalykh ahrolandshaftiv [Formation of ecologically sustainable agrolandscapes]*. Kyiv: Urozhay [in Ukrainian].
6. Krasnolutskyi, O.V., Martyn, A.H., Shevchenko, O.V. (2019). *Zemlekorystuvannia korporatyvnykh silskohospodarskykh pidpriemstv v Ukraini: efektyvnist, rozvytok, rehulivannia: monohrafiia [Land use of corporate agricultural enterprises in Ukraine: efficiency, development, regulation: monograph]*. Kyiv: FOP Yamchynskyi O.V. [in Ukrainian].
7. Yukhnovskyi, V.Yu. (Ed.), Rohovskyi, S.V., Vasylenko, I.D., Cherniak, V.M., Khryk, V.M. (2011). *Ahrolisomelioratsiia: praktykum: navchalnyi posibnyk [Agroforestry improvement: workshop: study guide]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
8. Medvediev, V.V., Plisko, I.V. (2015). *Tsinni, dehradovani i maloproduktyvni grunty Ukrainy: zakhody z okhorony i pidvyshchennia rodiuchosti: monohrafiia [Valuable, degraded and unproductive soils of Ukraine: measures to protect and increase fertility: monograph]*. Kharkiv: Smuhasta typohrafiia [in Ukrainian].
9. Melnychuk, L.S. (2014). Problemy staloho ta ratsionalnogo zemlekorystuvannia v Ukraini [Problems of

- sustainable and rational land use in Ukraine]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky — Global and national economic problems*, 2, 910–914 [in Ukrainian].
10. Budziak, O.S. (2014). Dehradatsiia ta zakhody revitalizatsii zemel Ukrainy [Degradation and measures of revitalization of lands of Ukraine]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel — Land management, cadastre and land monitoring*, 1–2, 57–64 [in Ukrainian].
 11. Kuzminskiy, V.O. (2018). Vidnovlennia meliorovanykh zemel v umovakh zminy klimatu [Restoration of reclaimed land in conditions of climate change]. *Ekolohichni nauky — Environmental sciences*, 3 (22), 84–89 [in Ukrainian].
 12. Hranovska, L.M. (2019). Hidrolohichni ta hidroheolohichni osoblyvosti utvorennia i vykorystannia nyzhno-dniprovsykh piskiv [Hydrological and hydrogeological features of the formation and use of Nizhnyodnipro sands]. *Ekolohichni nauky — Environmental sciences*, 3 (26), 40–45 [in Ukrainian].
 13. Tarariko, O.H., Kuchma, T.L., Ilienکو, T.V., Demyanyuk, O.S. (2017). Eroziina dehradatsiia gruntiv Ukrainy za vplyvu zmin klimatu [Erosive degradation of soils of Ukraine under the influence of climate change]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 1, 7–15 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Шевченко Олександр Вікторович, кандидат економічних наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Васильківська, 17, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: shevchenko_ov90@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>)

Пронь Ольга Сергіївна, здобувач (магістр) факультету землевпорядкування, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Васильківська, 17, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: olyapron11@gmail.com)

Чеботарьова Інна Валеріївна, фахівець I категорії кафедри геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Васильківська, 17, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: olyapron11@gmail.com)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Нацпарк «Подільські Товтри» продовжує підвищувати свою рекреаційну привабливість та доступність. Національний природний парк «Подільські Товтри» за активної підтримки Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України вже другий рік поспіль втілює в життя амбітний план — розвиток рекреації та туризму. 2021–2022 рр. команда Парку працювала над впорядкуванням рекреаційної ділянки «Сокіл» (у с. Сокіл Жванецької громади). Сьогодні там паспортизований пляж, місця для відпочинку на природі, будиночки для проживання та багато іншого. З кінця минулого і до сьогодні активно наповнюємо рекреаційну ділянку «Давня Бакота».